

Aus der Ambulatorischen und geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Direktor: Professor Dr. Diedrich Küst

Ein Beitrag zur vaginalen Zyklusdiagnostik beim Rind

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktor-Grades
bei der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität
zu Gießen

Eingereicht von
IRMGARD GRANDERATH
Tierärztin aus M.-Gladbach

Gießen 1957

Aus der Ambulatorischen und geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig - Universität zu Giessen
Direktor : Professor Dr. Diedrich Küst

Ein Beitrag zur
vaginalen Zyklusdiagnostik
beim Rind.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktor-Grades
bei der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität
zu Giessen

Eingereicht von
Irmgard Granderath
Tierärztin aus M.-Gladbach
G i e s s e n 1957

Mit Genehmigung der Veterinär-Medizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Dekan : Professor Dr. R. W e t z e l

Berichterstatter : Professor Dr. Diedrich K ü s t

Tag der mündlichen Prüfung : 13. Dezember 1957

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit und Freundschaft
gewidmet.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Fragestellung	5
II. Literaturübersicht	8
III. Grundlegende, die Voraussetzung für die folgenden Untersuchungen bildende Betrachtungen	
A. Histologie der Vaginalschleimhaut des Rindes	18
B. Färbemethoden	26
C. Terminologische Hinweise	27
IV. Eigene Untersuchungen	
A. Versuchsobjekte und Versuchstiere	29
B. Methodik der Untersuchungen	
a) Technik der Materialentnahme	30
b) Fixierung und Färbung der Präparate	32
C. Befunde	
a) In den Schleimhautabstrichen auftretende Zelltypen und ihre Gruppeneinteilung	33
b) Quantitatives Verhalten der einzelnen Zelltypen	38
D. Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse	47
E. Diskussion der eigenen Ergebnisse und der Ergebnisse anderer Autoren	48
V. Zusammenfassung	53
VI. Literaturverzeichnis	56
Bildtafeln	60
Lebenslauf	

I. Fragestellung.

=====

Seit IWANOFF im Jahre 1912 als erster über verhältnismäßig umfangreiche künstliche Besamungen bei Haustieren berichtete, hat diese Methode in der Rinderzucht eine derartige Vervollkommenung erfahren, daß sie heute als prophylaktische und therapeutische Maßnahme zur Bekämpfung von Deckinfektionen wie auch als wertvolle Zuchtmethode in der ganzen Welt allgemein Anerkennung und Verbreitung gefunden hat.

Im gleichen Maße wie die künstliche Besamung gewann in den letzten Jahrzehnten die Erkennung des für die Befruchtung günstigsten Zeitpunktes, die sichere Brunstdiagnose, ständig an praktischer Bedeutung.

Die "Brunst" umfaßt bekanntlich einen ganzen Komplex von Erscheinungen, deren wesentlichste die Ovulation darstellt. Außerdem finden wir während dieser Zeit typische Veränderungen sowohl am gesamten übrigen Geschlechtsapparat (Eileiter, Gebärmutter, Scheide) wie auch an anderen Organen und Organsystemen (Nervensystem, Verdauungsorgane, Milchdrüse usw.), die in ihrer Gesamtheit das weibliche Tier in einen physischen und psychischen Zustand versetzen, der die günstigsten Voraussetzungen für einen Deckakt und die Befruchtung des Eies bietet.

Die an brünstigen Tieren äußerlich feststellbaren Erscheinungen, die sogenannten "Brunstsymptome", bestehen beim Rind neben der Rötung und Schwellung von Scheide und Wurf sowie schleimig-serösem oder blutigem Ausfluß aus der Vagina häufig in Unruhe, Brüllen, Aufspringen auf andere Tiere, Appetitverminderung und Störungen der Milchsekretion. Diese Brunstsymptome sind jedoch in ihrem Vorhandensein und ihrer Intensität derartigen individuellen Schwankungen unterworfen ("still-brünstige" Tiere lassen ihren Zustand so gut wie gar nicht erkennen), daß häufig an Hand der äußeren Merkmale keine sichere Brunstdiagnose gestellt werden kann.

In vielen Fällen vermag nun eine vaginale und rektale Untersuchung Aufschluß über das vorliegende Zyklusstadium zu geben, wobei eine bei gesunden Tieren offenstehende Cervix, das Vor-

handensein von Brunstschleim sowie eines reifen oder frisch geplatzten Follikels an einem der Ovarien sowie eine erhöhte Reizempfindlichkeit des Uterus ohne weiteres die Diagnose "Brunst" zulassen. Da jedoch die Eierstocksbefunde keineswegs immer so typisch und eindeutig sind, und an einem Ovar neben heranreifenden wie reifen Follikeln nicht selten noch ein oder zwei Corpora lutea erster und zweiter Ordnung vorhanden sind, gehört zu einer richtigen Beurteilung des Ovarialbefundes eine überaus große Übung und Erfahrung. - Außerdem ist durch ein zu starkes Drängen und Pressen der Kuh oder durch völliges Aufblähen des caudalen Darmrohres eine rektale Palpation der Eierstöcke gelegentlich unmöglich.

Nachdem bereits verschiedene Arbeiten über die zyklischen, in direkter Beziehung zur Ovarialfunktion stehenden histologischen Veränderungen der Vagina und der Vaginalabstriche bei den Nagetieren veröffentlicht worden waren, und MURPHEY (1924) beim Rind ebenfalls typische periodische Veränderungen des Vaginalepithels beschrieben hatte, wiesen FREI und METZGER auf Grund ihrer Untersuchungen 1926 auf die Möglichkeit hin, auch bei Rindern an Hand von Vaginalabstrichen die jeweils vorliegende Zyklusphase erkennen zu können.

Diese völlig neue Methode der Zyklusdiagnostik beim weiblichen Rind wurde in den folgenden Jahren immer wieder zum Gegenstand zahlreicher Untersuchungen. Da die Vaginalabstriche - wie die Beobachtungen von FREI und METZGER ergaben - durch die veränderliche Folge ihrer Zelltypen zu den verschiedenen Zeiten des Brunstzyklus anscheinend auch beim Rind ein einwandfreies Spiegelbild der ovariell bedingten zyklischen Veränderungen im Genitalapparat darstellen, hoffte man, mit diesem Verfahren auf relativ einfache Weise wertvolle Einblicke in den Ablauf der Keimdrüsentätigkeit zu erhalten, um somit

1. auch bei stillbrünstigen Tieren die jeweilige Zyklusphase und vor allem den Brunsttermin sicher bestimmen,
2. Störungen der Keimdrüsenfunktion klären und
3. die Auswirkung einer hormonellen Substitutionstherapie kontrollieren

zu können.

Die bis heute hierüber veröffentlichten Untersuchungen zeigen

jedoch völlig unterschiedliche und widersprechende Ergebnisse.

Es soll nun die Aufgabe der vorliegenden Arbeit sein, an Hand der zur Verfügung stehenden Literatur den heutigen Stand der auf die Untersuchung von Vaginalabstrichen basierenden Zyklusdiagnostik beim Rind herauszuarbeiten, die Lücken der Experimentalforschung auf diesem Gebiet aufzuzeigen und durch eigene Untersuchungen zur Klärung dieses Fragenkomplexes beizutragen.

II. Literaturübersicht.

=====

Schon lange bevor die Physiologie des Menstruationszyklus der Frau erforscht worden war, stellte vor 110 Jahren POUCHET die ersten systematischen Untersuchungen am Zellgehalt der menschlichen Scheide an. Obwohl er seine Beobachtungen an ungefärbten Präparaten vornahm und die damals verwandten Mikroskope noch nicht die heutige Vergrößerungskraft besaßen, stellte er bereits periodische Veränderungen der Vaginalabstriche, deren zellige Bestandteile er ausführlich beschrieb, fest (PUNDEL) und teilte auf Grund dieser Beobachtung den Menstruationszyklus der Frau in drei Phasen (Desquamations-, prämenstruelle und Menstruationsphase) ein (ZINSER). - Seine 1847 in Paris veröffentlichten Ergebnisse blieben jedoch unbeachtet, bis im Jahre 1889 MOREAU der Société de Biologie de Paris eine Arbeit vorlegte, in der er auf die periodischen histologischen Veränderungen in der Vagina kleiner Nagetiere hinweist (PUNDEL), Beobachtungen, die von seinen Landsleuten RETTERER und LATASTE 1892 bestätigt wurden. Alle drei Autoren erkannten bereits einen gewissen Zusammenhang zwischen dem "Vaginal-Rhythmus" und der Brunst der von ihnen untersuchten Tiere. Einige Jahre später befaßten sich HEAPE (1900), MARSHALL und JOLLY (1906) mit Untersuchungen über das Vaginalepithel der Hündin, deren Zyklus HEAPE in die vier "klassischen", auf den Zeitpunkt der äußerlich wahrnehmbaren Brunst bezogenen Phasen (Anoestrus, Prooestrus, Oestrus und Metoestrus) einteilte.

Die ersten umfangreichen systematischen Untersuchungen auf diesem Gebiet zum Zwecke der Zyklusdiagnostik am lebenden Tier wurden jedoch erst 1917 von STOCKARD und PAPANICOLAOU durchgeführt, deren Arbeiten auch heute noch von grundlegender Bedeutung sind (PUNDEL). - Als Versuchstier wählten sie das Meerschweinchen, von dessen Vaginalepithel sie in kurzen, regelmäßigen Abständen Schnitte und Abstriche anfertigten und eingehend untersuchten. Hierbei beobachteten sie neben den schon bekannten zyklischen Veränderungen der Vaginalschleimhaut in den Vaginalabstrichen das Vorhandensein von morphologisch durchaus verschiedenen Zelltypen, die in Übereinstimmung mit den Verän-

derungen des Vaginalepithels in einem ganz bestimmten Rhythmus immer wieder auftraten und verschwanden, sodaß die zu verschiedenen Zeiten des Brunstzyklus gewonnenen Abstriche völlig unterschiedliche und charakteristische Zellbilder ergaben. Vor allem stellten sie fest, daß diese zyklischen Veränderungen des Vaginalepithels und somit auch der Vaginalabstriche mit den zyklischen Veränderungen an den Ovarien in ursächlichem Zusammenhang stehen. Aus diesem Grund wandten sie sich bewußt von der lediglich auf die Brunst bezogenen HEAPE'schen Stadieneinteilung ab und prägten erstmals eine auf den ovariellen Phasen basierende Zykluseinteilung (1. Stadium: Ende der Zwischenzeit bis Anfang der Follikelreife; 2. Stadium: Follikelreife bis Follikelsprung; 3. Stadium: Gelbkörperzeit und 4. Stadium: Blütezeit des Gelbkörpers und seine Rückbildung). - Nachdem sie die gesetzmäßige Abhängigkeit der zelligen in Vaginalabstrichen vorhandenen Bestandteile von der jeweiligen Ovarialfunktion erkannt hatten, waren sie nun in der Lage, bei den Meerschweinchen lediglich auf Grund der in einem Vaginalabstrich erscheinenden Zelltypen die ovarielle Zyklusphase des betreffenden Tieres zu bestimmen.

Der Gedanke, diese so einfach zu beobachtenden Erscheinungen im vaginalen Zellbild als Indikator für die Zyklus- und Brunstdauer auch der anderen kleinen Labortiere zu benützen, über deren Daten auf Grund der äußerst geringen oder fehlenden äußeren Brunstsymptome bis dahin noch Unklarheit herrschte, lag nunmehr nahe.

So hatten die Ergebnisse STOCKARDS und PAPANICOLAOS zur Folge, daß sich zahlreiche andere Forscher eingehend mit dieser neuen Methode der Zyklusdiagnostik bei den verschiedensten kleinen Nagetieren befaßten, wobei sie jedoch größtenteils wieder auf die HEAPE'sche Zykluseinteilung zurückgriffen (Maus: ALLEN (1922), ASCHHEIM und ZONDEK (1926); Ratte: LONG und EVANS (1922); Opossum: HARTMANN (1923); Meerschweinchen: SELLE (1922) und andere mehr).

Wenn sich die Ergebnisse dieser Untersuchungen bei Nagetieren auch nicht immer in allen Punkten decken, so stimmen sie doch im Wesentlichen mit den Angaben von STOCKARD und PAPANICOLAOS sowie untereinander durchaus überein. Alle oben genannten Au-

toren beobachteten bei ihren Versuchstieren regelmäßige periodische histologische Auf- und Abbauvorgänge des Scheidenepithels und fanden, daß die Vaginalschleimhaut bei den von ihnen untersuchten Tieren während des Anoestrus am niedrigsten sei, um zur Zeit des Prooestrus ihr Höhenmaximum zu erreichen. - Außerdem beobachteten MOREAU, RETTERER, ALLEN, LONG und EVANS wie auch SELLE zu dieser Zeit des Prooestrus (DIERKS) einen eigentümlichen histogenetischen Prozeß in Form von Verhornungsvorgängen, die sich unter der Oberfläche des Vaginalepithels abspielen. Am Ende des Prooestrus zerfällt nach ihren Angaben die hochdifferenzierte Epithelschicht in dem Sinn, daß zunächst die oberflächlichen unverhornten Zellagen in das Scheidenlumen abgeschilfert werden, denen zur Zeit des Oestrus die darunterliegende Schicht verhornter Zellen folgt, wodurch das für diese Phase des Brunstzyklus so überaus charakteristische und prägnante, bei allen Nagetieren immer wieder beschriebene "Schollenstadium" bedingt wird. -

Nachdem bei den kleinen Labortieren die zyklischen Veränderungen im Vaginalbild und ihre Abhängigkeit von der jeweiligen Ovarialfunktion geklärt worden war, suchten mehrere Forscher sofort nach einer praktischen Nutzenanwendung dieser neuen Erkenntnisse und erkannten bald die Möglichkeit, mit Hilfe der Vaginalzytologie wichtige endokrinologische Fragen zu klären. So dienten z.B. schon 1923 die gesetzmäßigen Veränderungen im vaginalen Zellbild der Maus ALLEN und DOISY als Grundlage für ihre bekannten Untersuchungen zur Standardisierung des Follikelhormons, deren Ergebnisse für die gesamte Forschung auf dem Gebiet der Endokrinologie einen gewaltigen Fortschritt bedeuteten.

Nachdem durch die Veröffentlichungen der oben zitierten Autoren das wissenschaftliche Interesse für diese neue Methode der Zyklusdiagnostik geweckt worden war, wurde im Zusammenhang mit den neuesten Erkenntnissen der Endokrinologie bis heute eine fast unübersehbare Zahl systematischer Untersuchungen des Vaginalzyklus des Menschen, des Affen wie auch der großen und kleinen Haustiere durchgeführt und veröffentlicht, deren Einzelergebnisse anzuführen an dieser Stelle nicht möglich ist.

Um wenigstens einen Einblick in den heutigen Stand der Zy-

klusdiagnostik an Hand von Vaginalabstrichen bei Mensch und Tier zu vermitteln, soll in der vorliegenden Arbeit versucht werden, die Endresultate dieser zahlreichen Untersuchungen kurz darzulegen.

Beim Menschen :

Da derart zahlreiche, zum Teil übereinstimmende, zum Teil sich völlig widersprechende Arbeiten namhafter Autoren über diese Methode der Zyklusdiagnostik bei der Frau in den letzten Jahrzehnten veröffentlicht worden sind, soll hier ZINSER zitiert werden, der in seinem 1957 erschienenen Werk: "Die Zytodiagnostik in der Gynäkologie" (S.24) schreibt: "Die Kolpozytologie ist im Verlauf vieler Jahre so weit ausgebaut und nach allen Richtungen auf ihre Brauchbarkeit hin untersucht worden, daß ihr Platz als diagnostisches Verfahren fest umrissen und gut fundiert neben den bisher angewandten klinisch-diagnostischen Methoden steht. Die Anwendungsbreite des Zelltestes sollte aber nicht überschätzt werden. Die Methode bleibt immer nur eine der Maßnahmen, die zur funktionellen Diagnostik der Keimdrüsentätigkeit herangezogen werden kann und läßt Rückschlüsse nur aus einer Abstrichserie zu."

Beim Affen :

Hier faßt ZINSER das aus vielen Untersuchungen anderer Autoren sich ergebende Endresultat in folgenden Worten zusammen: "Damit stand endgültig fest, daß bei Primaten ein Scheidenzyklus in der markanten Form, wie er bei den allgemein im Laboratoriumsversuch verwandten Nagern zu finden ist, nicht besteht. Die zytologischen Vorgänge waren jedoch kennzeichnend genug, wie eingehendere Forschungen (DE ALLENDE, SHORR und HARTMAN) ergaben, um mit der Methode auch abnorme Vorgänge der Keimdrüsenfunktion, wie den anovulatorischen Zyklus nachweisen zu können."

Beim Kaninchen :

Während COURRIER (1926) die zyklischen Veränderungen des Vaginalbildes beim Kaninchen, welches im Gegensatz zu den bereits untersuchten Nagern eine provozierte Ovulation zeigt,

für nur unbedeutend hielt (PUNDEL), berichtete SKIBALA (1932), daß das Auftreten von gut erhaltenen kernhaltigen Zellen in enger Beziehung zur Entwicklung eines Ovarialfollikels stehe (STEINBACH).

Bei der Katze:

Bei der Katze konnte THIÉRY (1953) am Ende des Oestrus im Vaginalabstrich ein reines Schollenstadium beobachten, das er sonst in keiner anderen Zyklusphase antreffen konnte.

Beim Hund:

Bezüglich der Untersuchungen über das Zellbild von Vaginalabstrichen der Hündin sei auf die klaren Ergebnisse der 1955 von RIECK und KRATZHELLER und KRATZHELLER (1956) veröffentlichten Arbeiten verwiesen, in welchen auf die zum Teil sich völlig widersprechenden Resultate anderer Autoren (HEAPE (1900), MARSHALL und JOLLY (1906), WHITNEY (1927), PAPANICOLAOU und BLAU (1927), EVANS und COLE (1931), DEMMEL und WITZIGMANN (1934), WITZIGMANN (1935), NEWBERRY und GIER (1952) sowie THIÉRY (1953)) besonders eingegangen wird, und es u.a. heißt: "Die zytologische Analyse der nach Methode PAPANICOLAOU gefärbten Vaginalabstriche ermöglicht die Orientierung über die Funktionsphase der Ovarien, die mit anderen klinischen Methoden - mit Ausnahme der Laparatomie - nicht möglich ist. Mittels Zellbildanalyse läßt sich der Zeitabschnitt der Ovulationen in verhältnismäßig engen Grenzen festlegen." (RIECK und KRATZHELLER 1955, S.6)

Beim Schwein:

Während WILSON (1926) auf Grund seiner Untersuchungen einen nur unscharf ausgeprägten Wechsel des Vaginalsekretes in den einzelnen Zyklusphasen fand, zeigen die Scheidenabstriche des Schweines nach den Angaben von MC. KENZIE (1924) und ZUPP (1924) durchaus charakteristische Bilder (STEINBACH). - STEINBACH (1951) beobachtete zwar unterschiedliche Zellbilder, hielt sie jedoch keinesfalls für charakteristisch genug, um nach ihnen allein eine Zyklus- oder Brunstdiagnose sicher stellen zu können.

Bei der Stute :

Die Ergebnisse der Untersuchungen von SCHATALOW (1933), MAIER (1942), WIKTOR (1946) und THIÉRY (1953) decken sich insofern, als alle vier Autoren bei der Stute eine regelmäßige, wenn auch mehr oder minder deutlich ausgeprägte Veränderung im vaginalen Abstrichbild feststellen konnten. - Im Gegensatz hierzu kamen HELLICH (1940) sowie ANDREWS und MC. KENZIE (1941) zu dem Schluß, daß die zelligen Bestandteile des Scheidensekretes bei der Stute sowohl während der Rosse als auch des Intervalls großen Schwankungen unterworfen seien und deshalb keine Wechselbeziehung zwischen dem vaginalen Zellbild und der jeweiligen Zyklusphase ermittelt werden könnte. -

Bei der Ziege :

Nach den Angaben von STEINBACH wiesen BARETTO und MIES (1948) auf die Möglichkeit hin, an Hand von Scheidenabstrichen auch bei der Ziege den jeweiligen Zyklusstand feststellen zu können. THIÉRY (1953) vermochte ebenfalls auf Grund seiner Untersuchungen den Brunsttermin genau zu bestimmen, da nach seinen Ausführungen bei der Ziege nur zu diesem Zeitpunkt acidophile Zellen im Vaginalabstrich vorhanden sind. - Im Gegensatz dazu konnte FUGAZOTTO (1948) bei der sizilianischen Ziege keine charakteristischen Bilder in den verschiedenen Zyklusstadien beobachten (STEINBACH).

Beim Rind :

Über die zyklischen Veränderungen der zelligen Bestandteile im Vaginalabstrich des Rindes sind ebenfalls zahlreiche Arbeiten veröffentlicht worden. - Während einige Autoren die Möglichkeit einer einwandfreien Zyklusdiagnostik beim Rind mittels Scheidenabstriche bejahen (FREI und METZGER (1926), ZUPP (1926), DOZSA (1927), SCHATALOW (1933), AJELLO (1940) und THIÉRY (1953)), lehnen andere auf Grund ihrer eigenen Untersuchungen diese Methode der Zyklusdiagnostik als zu unsicher oder unmöglich ab (COLE (1930), SCHÜMANN (1932), GASTELL (1933), FERRING (1937), HANSEL, ASDELL und ROBERTS (1949), CROTTO (1952), WERNER (1953) und GELLERT (1954)). Aber selbst innerhalb dieser großen Meinungsgruppen zeigen die

Ergebnisse der verschiedenen Autoren (welche ihren Untersuchungen meistens die HEAPE'sche Zykluseinteilung zugrunde legten) mehr oder minder erhebliche Abweichungen voneinander. So beobachteten

im Prooestrus (Proliferationsstadium):

FREI und METZGER:

Komplexe von meist degenerierten Plattenepithelien und Leukozyten, "die nahe Brunst ankündigende Erythrozyten" und einige kernlose Schollen.

SCHATALOW:

Normale und degenerierte Epithelzellen, einige Leukozyten und Schollen.

AJELLO:

Kumulation der Epithelzellen.

THIÉRY:

Anfänglich: 80% nicht vakuolisierte basophile, 10% acidophile und 2 - 7% verhornte sowie 3% vakuolisierte basophile Zellen.

Später: 20% nicht vakuolisierte basophile, 50% acidophile und 30% verhornte Zellen.

im Oestrus (Brunst):

FREI und METZGER:

Eosine, sowie zur blauen Tinktion neigende Schollen, daneben undefinierbare "wahrscheinlich von verbackenen Leukozyten und zerfallenen Epithelzellen herrührende" Zell- und Kernelemente, sowie Erythrozyten; Leukozyten sind nicht vorhanden.

ZUPP:

Verhornte Zellen (HANSEL, ASDELL und ROBERTS).

SCHATALOW:

In vermehrtem Maße eosine kernlose Schollen und vereinzelt Leukozyten in verschiedenen Zerfallsstadien.

DOZSA:

Schollen, Epithelzellen und nur wenige Leukozyten.

AJELLO:

Schollen, Epithelzellen und einige Leukozyten.

THIÉRY:

Anfänglich: 50% verhornte, 50% acidophile Zellen und keine Leukozyten.

In der Mitte des Oestrus: gar keine Zellen.

Später: 70% verhornte, 30% acidophile Zellen und keine Leukozyten.

im Metoestrus (Abbauphase):

FREI und METZGER, SCHATALOW und AJELLO:

Anfänglich: guterhaltene Leukozyten in größeren Mengen, deren Zahl ständig zunimmt, einige Plattenepithelien mit wohl-
ausgeprägten Kernen und einige Erythrozyten.

Später: sowohl bei den Epithelien als auch bei den Leukozyten die Neigung, sich zu Verbänden zusammenzuschließen.

THIÉRY:

Anfänglich: 40% verhornte, 20% acidophile, 40% nicht vakuolisierte basophile Zellen und mehrere Leukozyten.

In der Mitte des Metoestrus: 10% acidophile, 80% nicht vakuolisierte und 10% vakuolisierte basophile Zellen sowie viele Leukozyten.

Später: 60% nicht vakuolisierte, 40% vakuolisierte basophile Zellen und größere Mengen Leukozyten.

im Dioestrus (Ruhestadium):

FREI und METZGER sowie SCHATALOW:

Größtenteils verblaßte Epithelien mit beginnender Kerndegeneration, Einlagerung von Leukozyten im Plasma der Epithelzellen und degenerierte Leukozyten.

THIÉRY:

Keine Zellen.

Alle soeben zitierten Autoren stellten also unabhängig voneinander eine typische, für die Zyklusdiagnostik verwertbare Periodizität der Scheidenabstriche fest und beobachteten in

den verschiedenen Zyklusphasen im Wesentlichen die gleichen charakteristischen Zelltypen.

Einen Übergang zu den Ansichten derjenigen Autoren, die eine prägnante zyklische Veränderung in den Vaginalabstrichen verneinen, bilden die Beobachtungen GASTELLS, der zu folgendem Untersuchungsergebnis kam:

Ein reines Schollenstadium tritt während des ersten Brunsttages nur in einem Drittel der Fälle auf. Bei einem weiteren Drittel sind zu diesem Zeitpunkt Schollen stets im Verein mit Leukozyten und Epithelzellen vorhanden. Bei dem restlichen Drittel treten im vaginalen Zellbild lediglich Leukozyten und Epithelzellen, jedoch keine Schollen auf. - Die vaginalen Zellbilder der während zweier aufeinanderfolgender Brunstperioden bei einem Rinde entnommenen Abstriche lassen innerhalb der beiden Zyklen keine einheitlichen rhythmischen Veränderungen erkennen.

Auch HANSEL, ASDELL und ROBERTS stellten das Vorhandensein zyklischer histologischer Veränderungen der Vaginalabstriche fest, wobei sie jedoch betonten, daß diese Veränderungen keineswegs deutlich und nicht bei allen von ihnen untersuchten Tieren die gleichen seien. - Außerdem fanden sie in den verschiedenen Zyklusphasen völlig andere Zellbilder als die oben zitierten Autoren. So beobachteten sie

im Prooestrus:

vom 16. Tag post oestrum bis zum Oestrus: hauptsächlich Parabasal- und große Oberflächenzellen, einen zahlenmäßig scharfen Abfall der verhornten Zellen zu Beginn dieser Phase und zahlreiche Leukozyten; im späteren Verlauf dieser Phase eine Tendenz zu leichtem Anstieg der verhornten Zellen, die bis einen Tag vor der Brunst anhält.

im Oestrus:

hauptsächlich große Oberflächenzellen, wenige verhornte Zellen, einige Basal- und Parabasalzellen und zahlreiche Leukozyten.

im Metoestrus:

vom 1. bis 2. Tag post oestrum: hauptsächlich Parabasal-

zellen, verhältnismäßig viele große Oberflächenzellen, nur einige verhornte Zellen, wenige Basalzellen und Leukozyten. - Am 2. Tag ab und zu vakuolisierte Zellen.

vom 2. bis 9. Tag post oestrus: meist große Oberflächen- und viele degenerierte Zellen, einen geringen Prozentsatz verhornter Zellen, der am 3. und 4. Tag leicht ansteigt; - vom 7. Tag an einige Basal- und Parabasalzellen sowie einige Leukozyten.

vom 10. bis 16. Tag post oestrus: einen zahlenmäßig scharfen Anstieg der verhornten Zellen, der bis zum 17. Tag anhält; zunächst spärliche und vom 15. Tag post oestrus ab zahlreiche Parabasalzellen; während der ganzen Zeit einige Basalzellen und Leukozyten.

CROTTO, WERNER und GELLERT fanden zwar Veränderungen der vaginalen Zellbilder, die jedoch nach ihren Angaben derart unterschiedlich und unregelmäßig auftraten, daß sich keinerlei Beziehung zwischen ihnen und dem Brunstzyklus ermitteln ließ. - Diese Auffassung wird auch von FERRING vertreten, der bei den von ihm durchgeführten vaginalzytologischen Untersuchungen in allen Zyklusphasen Leukozyten in völlig unterschiedlicher Anzahl feststellte. Schollen im Sinne von FREI und METZGER konnte er nicht beobachten.

COLE wie auch SCHÜMANN fanden in Bezug auf Form und Struktur der in Vaginalabstrichen gefundenen Zellen keine merklichen Unterschiede in den verschiedenen Zyklusstadien. SCHÜMANN konnte selbst in dem gleichen mikroskopischen Abstrichpräparat starke Veränderungen des Zellbildes bemerken. Während alle oben genannten Autoren sich mit der Zyklusdiagnostik gesunder Tiere befaßten, untersuchten FREI und LUTZ die Vaginalabstriche nymphomaner, anaphroditischer und kastrierter Rinder, wobei sie zu folgendem Ergebnis kamen:

Bei nymphomanen Kühen:

In allen Fällen: Leukozyten und Epithelzellen.

Bei anaphroditischen Kühen:

In typischen und sehr alten Fällen: fast nur kleine, aber gut erhaltene Epithelzellen.

Bei kastrierten Tieren:

Nur gut erhaltene mittelgroße Epithelzellen.

III. Grundlegende, die Voraussetzung für die folgenden Untersuchungen bildende Betrachtungen.

A. Histologie der Vaginalschleimhaut des Rindes.

Die ersten systematischen histologischen Untersuchungen der Vaginalschleimhaut des Rindes wurden 1924 von MURPHEY und seinen Mitarbeitern durchgeführt, wobei sie bereits klar erkannten, daß in keinem Abschnitt der Genitalien des weiblichen Rindes fixe anatomische Zustände herrschen und auch die gesamte Vaginalschleimhaut einem steten periodischen Wandel unterworfen ist.

Obwohl MURPHEY die Vaginalschnitte, an denen er seine Studien durchführte, den verschiedensten Abschnitten des Vaginalrohres entnahm und dabei (wie es aus den Abbildungen und ihrem Begleittext in seiner 1924 veröffentlichten Arbeit hervorgeht) am selben Tier zur selben Zyklusphase je nach dem Ort der Schnittentnahme durchaus unterschiedliche Zellbilder beobachtete, beschränkte er sich in seinen Ausführungen lediglich darauf, die zyklischen histologischen Veränderungen des Vestibulums und der "Vagina" schlechthin folgendermaßen zu beschreiben:

V e s t i b u l u m :

Prooestrus:

18. Tag post oestrum: Das Epithel hat sein Höhenmaximum erreicht. Die oberflächliche Zellage besteht aus dünnen, kernlosen Schollen, welche s.T. abgestoßen werden.

20. Tag post oestrum: Eventuell bis zur Keimschicht reichende Desquamation. Starke leukozytäre Infiltration des Epithels und der Mucosa.

Oestrus:

Nach völliger Desquamation rasches Proliferieren des Epithels.

Metoestrus:

1. bis 8. Tag post oestrus: Proliferation, Verhornung und Desquamation halten an.

10. bis 17. Tag post oestrus: Das Epithel zeigt anfänglich keinerlei Verhornung; einige Leukozyten und squamöse oberflächliche Zellen. Später besteht die lumenseitige Zellage aus klaren geschwollenen Zellen, die in zunehmendem Maß verhornen.

" V A G I N A " :

Prooestrus:

17. bis 18. Tag post oestrus: Das Epithel nimmt an Dicke zu und zeigt eine deutliche oberflächliche Verhornung.

19. Tag post oestrus: Beginn der Desquamation; Auftreten von Leukozyten im Epithel.

20. Tag post oestrus: Von der Mucosa fließt Lymphe durch Spalten in das Epithel; die Desquamation hält an.

Oestrus:

Die Desquamation hält an, um 24 - 36 Stunden nach der Brunst aufzuhören.

Metoestrus:

2. bis 3. Tag post oestrus: Starke Leukozyteninfiltration.

Im Jahre 1927 nahmen HAMMOND und drei Jahre später COLE weitere histologische Untersuchungen der Vaginalschleimhaut des Rindes vor. Da sich die Beobachtungen dieser beiden Autoren im Wesentlichen decken (COLE), seien hier lediglich die weit- aus umfangreicheren Untersuchungen von COLE angeführt.

Um den histologischen Aufbau der Rindervagina in ihrer ganzen Länge systematisch zu studieren, entnahm er sein Untersuchungsmaterial den verschiedensten Scheidenabschnitten und teilte auf Grund seiner histologischen Befunde das Vaginalrohr in folgende Gebiete ein:

1. Vestibulum,

2. "Vagina proper", von welcher er bei seinen Beschrei-

bungen die nachstehenden Zonen besonders berücksichtigte:

- a) 2 - 4 cm caudal des Orificium urethrae
- b) 2 - 4 cm cranial des Orificium urethrae
- c) 6 - 10 cm von der Cervix entfernte Zone
- d) 1 - 2 cm von der Cervix entfernte Zone.

Bei seinen Untersuchungen kam COLE nun zu folgenden Ergebnissen:

V e s t i b u l u m (2 cm caudal des Orificium urethrae) :

In dieser Zone zeigt das Epithel durch das Vorhandensein von Papillarkörpern bedingte erhebliche Höhenunterschiede (inter- und suprapapilläres Epithel). In demselben Schnitt kann daher die Zahl der Zellagen zwischen 5 - 30 schwanken.

Prooestrus:

Das Epithel besteht aus kleinen, sich intensiv färbenden Zellen. Es handelt sich jedoch um kein echtes geschichtetes Plattenepithel, da die oberflächlichen Lagen eine gewöhnlich mehr polyedrische als abgeplattete Form besitzen.

Oestrus:

Das Bild ist fast das gleiche. Die oberflächlichen Epithelzellen unterscheiden sich von den tieferen Lagen durch ihre größere Affinität zu sauren Farben. Die Zellen der mittleren Epithelschicht sind größer und besitzen ein klares Zytoplasma. Die Zellen der tiefsten Lagen sind klein und nur mit spärlichem Plasma versehen. In allen Epithelschichten befinden sich größere Mengen von Leukozyten.

Metoestrus:

1. Tag post oestrus: Leukozyten treten nur in den oberen Zellagen auf.
2. Tag post oestrus: Die Zellen der mittleren Lagen nehmen sichtlich an Größe zu und färben sich nur schwach. An manchen Stellen sind die oberflächlichen Zellen abgeplattet und besitzen eine weitaus größere Affinität zu Eosin als die tieferen Lagen. In dieser Zyklusphase sind keine

oder nur wenige Leukozyten vorhanden.

8. Tag post oestrus: Das Epithel hat erheblich an Dicke zugenommen, was weniger durch eine Zellvermehrung als durch die Zellvergrößerung der tieferen Schichten bedingt wird. Die Zellkonturen dieser mittleren Epithelagen sind deutlich zu erkennen. Die kernhaltigen Zellen der oberen Lagen besitzen Schollenform, färben sich diffus mit Eosin und scheinen sich im Anfangsstadium der Verhornung zu befinden. Leukozyten fehlen, Lymphozyten sind spärlich vorhanden.

9. Tag post oestrus: Anscheinend kann eine echte Verhornung des Vestibularepithels stattfinden: Von vier am 9. Tag post oestrus getöteten Tieren zeigten drei das gleiche Bild wie am 8. Tag post oestrus. Bei dem vierten war jedoch eine deutliche Verhornung der 4. bis 6. lumenseitigen Zellage zu erkennen. In dieser Verhornungszone fehlten jegliche Kerne, und das Plasma nahm die acidophile Farbe nur geringgradig an.

" V a g i n a p r o p e r " :

1. 2 - 4 cm cranial des Orificium urethrae:

Dieser Vaginalabschnitt weist eine weitaus geringere Höhe des Epithels auf. Hohe Stromapapillen fehlen. Trotzdem zeigt das Epithel erhebliche Höhenunterschiede.

Prooestrus:

Während dieser Zyklusphase ist das Epithel gewöhnlich intakt und die Leukozytenzahl klein. In den basalen Epithelagen finden sich zahlreiche Lymphozyten. Die Zellen der oberflächlichen Lagen sind meist zu einer polyedrischen Form abgeflacht, während die direkt darunter liegenden Zellagen deutlich abgeplattet sind. An einigen Stellen des Epithels zeigen die Zellen Zylinderform.

Oestrus:

Das Epithel ist mit Lympho- und Leukozyten völlig durchsetzt, sodaß an manchen Stellen die Struktur des Epithels nicht mehr zu erkennen ist. Dort, wo sie sich identifizie-

ren läßt, erkennt man, daß es sich um ein geschichtetes Zylinderepithel handelt.

Metoestrus:

1. Tag post oestrus: Die Leukozyten- und Lymphozyteninfiltration ist nur noch geringgradig.

2. Tag post oestrus: Leukozyten fehlen völlig. Die oberflächlichen Zellen sind deutlich zylindrisch geformt. Becherzellen werden gefunden.

8. bis 11. Tag post oestrus: An einigen Stellen starke Leukozyteninfiltration und Extravasation roter Blutkörperchen. Das Epithel ist oft völlig zerstört und das Stroma gelegentlich bis auf die basalste Zellschicht vom Epithel befreit.

2. 6 - 10 cm von der Cervix entfernt:

Die zyklischen Veränderungen sind hier im Wesentlichen die gleichen wie in der 1 - 2 cm von der Cervix entfernten Zone. Die Schleimhaut ist in diesem Bereich lediglich aus zahlreicheren Zellschichten aufgebaut als in dem weiter cranial liegenden Vaginalabschnitt und größeren Höhenschwankungen unterworfen.

3. 1 - 2 cm von der Cervix entfernt:

In diesem Vaginalbereich sind die zyklischen Veränderungen der Vaginalschleimhaut am ausgeprägtesten und überraschenderweise völlig anders als die bisher bei anderen Tierarten beobachteten. Anstelle einer Verhornung des Epithels während des Oestrus, wie sie immer wieder bei anderen Tierarten beschrieben wurde, ist die oberflächliche Epithelschicht hier beim Rind aus großen, hochaktiven, schleimabsondernden Zylinderzellen zusammengesetzt. Außerdem ist das Epithel zur Zeit der Brunst hinsichtlich der Zahl der Zellschichten auf sein Minimum reduziert, was jedoch nicht etwa durch eine Desquamation der obersten Zellschichten, sondern durch einen bisher noch ungeklärten Prozeß hervorgerufen wird. Trotz dieser wenigen Zellschichten erreicht zu dieser Zeit das Epithel seine größ-

te Dicke, da die Zellen der oberen Lage beträchtlich an Höhe zunehmen.

Prooestrus:

Das Epithel ist gleichmäßig aus 4 - 8 Zellagen aufgebaut und zeigt in der oberflächlichen Lage große Becherzellen, die tiefer gelegenen polyedrischen Zellen aufliegen. An einigen isolierten Stellen sind die oberflächlichen Zellen abgeplattet (vermutlich ein Überbleibsel aus dem vorigen Zyklusstadium). Die Becherzellen sind nicht nur groß und hoch, sondern auch ungewöhnlich weit. Ihr klares Plasma färbt sich nicht mit Hämatoxylin oder Eosin, jedoch intensiv mit Mucicarmin. Ihre Kerne variieren stark in Form und Lage. In den meisten Fällen sind sie oval und basal gelegen. Die tieferen polyedrischen Zellen färben sich gut mit Hämatoxylin und heben sich deutlich von den oberflächlichen ab.

Oestrus:

An den meisten Stellen ist das Epithel zu einer einzigen Lage sehr großer, zylindrischer Schleimzellen reduziert. In unterschiedlichen Abständen ist es jedoch noch aus 3 - 4 Lagen zusammengesetzt, was durch kleine sockelartig gruppierte polyedrische Zellen unterhalb der oberflächlichen Lage bedingt wird.

Während man an einigen vereinzelter Stellen noch die für den Prooestrus charakteristischen weiten Becherzellen findet, sind im allgemeinen die Schleimzellen enger und noch höher geworden. Von der Oberfläche läuft das Zytoplasma spitz auf die Zellbasis zu und zeigt innerhalb der einzelnen Zellen eine merkwürdige unterschiedliche Farbreakaffinität. Während das basal gelegene Zytoplasma fein granuliert erscheint und basische Farben annimmt, bleibt die andere Hälfte des Zytoplasmas klar oder färbt sich diffus mit Eosin. Der Kern dieser Zellen ist meist komprimiert und wie zu einem kleinen Faden am basalen Ende der Zellen ausgezogen. Er färbt sich intensiv mit Hämatoxylin und zeigt nur geringe Kernstrukturen. Im Gegensatz hierzu färben sich die größeren ovalen Kerne der tiefer liegen-

den polyedrischen Zellen nur sehr schwach.

Metöstrus:

1. Tag post oestrus: Das Bild gleicht weitgehend dem des Oestrus. Allerdings hat die Höhe vieler oberflächlicher Zellen abgenommen. Auch zeigen ihre Kerne eine mehr ovale Form. Die Zahl der Zellagen hat zugenommen.

2. Tag post oestrus: Das Epithel besteht aus noch zahlreicheren Zellagen. Die oberflächlichen Epithelzellen zeigen alle eine polyedrische Form. Die lumenseitigen Zellhälften schließen jedoch nicht mehr dicht aneinander, sodaß die Oberfläche des Epithels im histologischen Bild ein gezacktes Aussehen erhält. Leukozyten sind spärlich, Lymphozyten zahlreich vorhanden.

8. bis 11. Tag post oestrus: Das histologische Bild zeigt keine prägnanten Änderungen. Die Zahl der Leukozyten bleibt niedrig. Das Epithel ist etwas dünner und besteht aus weniger Zellagen als am 2. Tag post oestrus. Die Zellen färben sich intensiv, sind aber nur schlecht konturiert. Lage und Gestalt der Zellen in einem einzigen histologischen Schnitt variieren stark.

SCHREYER kam 1933 auf Grund seiner allerdings nur an insgesamt 6 Kühen durchgeführten vaginalzytologischen Untersuchungen zu folgendem Ergebnis:

1. "Das V e s t i b u l u m besitzt eine cutane Schleimhaut mit deutlich ausgeprägtem Papillarkörper. Eine Verhornung der oberflächlichsten Lagen ist nur zur Zeit der wachsenden Drüsenhyperplasie festzustellen und auch dann nur in geringem Umfang. -
2. Die Schleimhaut der V a g i n a (worunter er den Bereich zwischen Vestibulum und Cervix versteht) weist ein mehrschichtiges gemischtes Epithel auf, dessen oberste Schicht zu allen Perioden mit Ausnahme der Zeit kurz nach der Brunst Erscheinungen der Verhornung zeigt, die aber niemals ein größeres Ausmaß erreichen."

Jedoch gibt SCHREYER in seinen Ausführungen nicht genau an,

aus welchem Vaginalbereich er seine Schnitte entnahm.

Im Gegensatz zu den oben angeführten Autoren untersuchten FREI und LUTZ den histologischen Aufbau der Vaginalschleimhaut nymphomaner und anaphroditischer Rinder. - Ihren Auswertungen die von MURPHEY an gesunden Tieren beobachteten histologischen Befunde zu Grunde legend, kamen sie zu nachstehender Folgerung:

Die histologischen Vaginalschnitte nymphomaner Rinder weisen das Bild des Metoestrus bzw. Dioestrus gesunder Tiere auf. In allen Fällen beobachteten sie ein verhältnismäßig hohes 10 - 12 schichtiges, gut abgegrenztes, wenn auch nur blaß gefärbtes Epithel mit großen runden Kernen, welches verschieden stark von Leukozyten durchsetzt war. Die anaphroditischen Tiere hingegen zeigten alle den gleichen histologischen Vaginalaufbau wie die Kastraten, die sich - verglichen mit den vaginalen Zellbildern gesunder Tiere - in dauerndem Dioestrus befinden, nämlich: ein dünnes 5 - 7 schichtiges Epithel mit kleinen sich stark färbenden Zellen und geringer leuko- und lymphozytärer Infiltration.

Aus den histologischen Untersuchungen aller oben angeführten Autoren geht also übereinstimmend hervor, daß die Vaginalschleimhaut des Rindes einem ständigen periodischen Umbau unterworfen ist, der in einer ganz bestimmten Beziehung zu der jeweiligen Zyklusphase und damit auch der Intensität der Produktion von Follikel- oder Gelbkörperhormon zu stehen scheint. Wenn trotz dieser oben zitierten Übereinstimmung die Ergebnisse im Einzelnen große Unterschiede aufweisen, so hat dies u.a. vermutlich folgende Ursache:

Wie sowohl aus den Ausführungen oder Bildtafeln von MURPHEY, HAMMOND und COLE als auch den eigenen an vier Tieren in je vier verschiedenen Vaginalbereichen entnommenen Kontrollschnitten hervorgeht, besteht, - unabhängig von seinen zyklischen Veränderungen - das Vaginalrohr des Rindes im Gegensatz zu dem anderer Tiere in seinen caudalen Bereichen aus einem geschichtetem Plattenepithel, um weiter cranial über

ein geschichtetes gemischtes in ein geschichtetes Zylinder-epithel überzugehen. Da SCHREYER, FREI und LUTZ und z.T. auch MURPHEY diese Tatsache nicht genügend berücksichtigten und in ihren Ausführungen nur ungenau oder gar nicht angaben, in welchem Bereich der "Vagina" sie das Untersuchungsmaterial entnahmen, sind ihre unterschiedlichen Ergebnisse nicht verwunderlich und nur bedingt vergleich- und auswertbar.

Ferner ergibt sich aus dem oben Gesagten, daß je nach dem Ort der Materialentnahme die Vaginalabstriche aus den morphologisch z.T. völlig voneinander abweichenden zelligen Bestandteilen einer dieser drei Epithelarten bestehen müssen.

Die Abbildungen 1, 2 und 3 der im Anhang folgenden Bildtafeln zeigen drei Kontrollschnitte, welche den verschiedenen Abschnitten der "Vagina proper" (COLE) eines Tieres entnommen wurden.

B. Färbemethoden.

Während die äußerst rasch und leicht durchzuführende, früher allgemein übliche monochrome Färbung (Toluidinblau, Eosin, Fuchsin, Methylenblau usw.) lediglich einen Einblick in die Morphologie der verschiedenen Zellen und Zelltypen sowie deren Kerne gestattet, bedeutete die von SHORR (1941) und PAPANICOLAOU (1942) eingeführte polychrome Färbung des Zellbildes einen ungeahnten Fortschritt auf dem Gebiet der gesamten Zyklusdiagnostik (PUNDEL). Es stellte sich heraus, daß morphologisch völlig gleiche Zellen eine durchaus unterschiedliche Affinität zu bestimmten Farben haben können, wobei sich die Skala der Farbnuancen bei der Färbung nach PAPANICOLAOU von einem leuchtenden Rot über Violett zu Blau erstreckt, und auch die Kerne und ihre Struktur scharf hervortreten. So bietet diese polychrome Färbung die Möglichkeit, neben den morphologischen auch histochemische Veränderungen des Protoplasmas deutlich zu machen, indem (KRATZHELLER) alle Zellen mit abgeschlossenem Keratinisierungsprozeß des Zytoplasmas sich infolge ihrer "Acidophilie" selektiv rot und alle unverhorn-

ten und verhornenden Epithelzellen infolge ihrer "Basophilie" blau färben, sodaß eine erheblich umfassendere und exaktere Beurteilung der Zellbilder durchgeführt werden kann.

Der Nachteil dieser PAPANICOLAOU-Färbung besteht in ihrer komplizierten und langwierigen Technik, die mit erheblichem Material- und Zeitaufwand verbunden ist.

Die von SHORR veröffentlichte Methode der polychromen Färbung liefert bei einer wesentlich einfacheren Technik und bei geringerem Kostenaufwand ebenfalls sehr gute Ergebnisse (KRATZHELLER). Während die vielen Farbnuancen der PAPANICOLAOU-Färbung insofern Schwierigkeiten machen können, als man bei den violetten Tönungen die exakte Grenze zwischen "acidophil" und "basophil" nur ungenau ziehen kann, weist die SHORR'sche Färbung nur rote und grüne Farbtöne auf (PUNDEL), zwei Farben, die als Komplementärfarben gut kontrastieren und das Ausdifferenzieren der Zellbilder wesentlich vereinfachen. Die Nachteile dieser Färbung bestehen nach PUNDEL in der zu intensiven Rotfärbung der Erythrozyten, welche, sobald sie ein wenig geschrumpft sind und andere Zellen überlagern, leicht mit pyknotischen Kernen der Epithelzellen verwechselt werden können. Da auch die Kernstruktur bei dieser Färbung nur ungenau zum Ausdruck kommt (PUNDEL), modifizierten PUNDEL (1942) wie auch DIETSCH (1942) sie auf eine sehr einfach durchzuführende Weise (ZINSER), indem sie der SHORR'schen Plasmafärbung eine Kernfärbung mit Hämatoxylin-HARRIS vorausgehen ließen, wodurch die oben angeführten Nachteile völlig aufgehoben wurden.

Diese von PUNDEL und DIETSCH angewandte Färbekombination kam im Prinzip auch in der vorliegenden Arbeit zur Anwendung, wobei lediglich eine unwesentliche, in der hiesigen Klinik übliche Modifikation vorgenommen wurde.

C. Terminologische Hinweise.

Nach den Ausführungen PUNDELs sind die seit den zyklusdiagnostischen Untersuchungen von SHORR und PAPANICOLAOU bis heute international gebräuchlichen Bezeichnungen "acidophil"

(für solche Zellen, die die rote Farbe) und "basophil" (für solche, die die blaue Farbe annehmen) nicht exakt gewählt, weil (PUNDEL) die "basophilen" Reaktionen auf jeden Fall nicht spezifisch sind, da man sie auch durch saure Farben hervorrufen kann. Eine Ansicht, die auch EBNER auf dem Symposium in Heidelberg 1954 vertrat, indem er u.a. sagte: "Der Ribonukleasetest zeigt, daß die sogenannte "Basophilie" unverhornter Vaginalepithelien bei der PAPANICOLAOU-Färbung keine echte Basophilie darstellt und nichts über den Nukleinsäuregehalt dieser Zellen aussagt. Die Anfärbung dieser Zellen erfolgt vielmehr durch den sauren Farbstoff Lichtgrün und ist zusammen mit der Eosinophilie der Superficialzellen nach unserer Auffassung abhängig von dem Gehalt reduktionsfähiger Verbindungen." - "Welche chemischen oder physico-chemischen Prozesse dieser Färbung jedoch zugrunde liegen, wissen wir bis heute noch nicht." (RUNGE)

LICHTWITZ betonte einige Jahre vorher bereits, daß die zytoplasmatischen Farbreaktionen eng von dem Grad der Oxydation der Vaginalzellen abhängen und nicht von dem Säure-Basen-Verhältnis bestimmt werden (PUNDEL).

Aus diesem Grunde wäre es nach den Anschauungen PUNDELs besser, von einer Affinität der Zellen zu der roten oder blauen Farbe als von "Basophilie" und "Acidophilie" zu sprechen.

Wenn trotzdem in der vorliegenden Arbeit die international gebräuchlichen Ausdrücke beibehalten werden, so eben nur mit der Einschränkung, daß unter der Bezeichnung "acidophil" lediglich die Affinität der betreffenden Zellen zu der roten und mit der Bezeichnung "basophil" die zu der blauen Farbe verstanden wird.

IV. Eigene Untersuchungen.

=====

A. Versuchsobjekte und Versuchstiere.

Versuchsobjekte:

Es wurden von insgesamt 220 Geschlechtsorganen frisch geschlachteter Rinder Scheidenabstriche angefertigt und ihr makroskopischer Ovarial- und Vaginalbefund aufgezeichnet.

Durch eigene Beobachtungen konnten die Ergebnisse GELLERTs, wonach das vaginale Zellbild bis fünf Stunden nach der Schlachtung in den weitaus meisten Fällen keine postmortalen Veränderungen der Zelltypen erfährt, bestätigt werden.

Versuchstiere:

Für die vorliegenden Untersuchungen wurden ferner 10 nichttragende, einen guten Allgemeinzustand aufweisende, genital-gesunde Tiere ausgesucht.

Bei 5 Tieren handelte es sich um klinikseigene Kühe verschiedener Rassen im Alter von 3-6 Jahren, die in regelmäßigen Abständen brünstig waren. - Die zweite Gruppe bestand aus 5 Kühen der schwarzbunten Niederungsrasse im Alter von 4-5 Jahren, bei denen mit Beginn der ersten nach dem Kalben auftretenden Brunst mit den Versuchen begonnen wurde.

Von allen zehn Tieren wurden während mindestens zweier vollständiger Zyklen in verschiedenen Abständen Vaginalabstriche angefertigt, und zwar bei sechs Tieren täglich oder jeden zweiten Tag, bei den übrigen vier Tieren nur jeden dritten oder vierten Tag, um bei ihnen auf alle Fälle eine das vaginale Zellbild der folgenden Abstriche beeinflussende Irritation der Vaginalschleimhaut auszuschalten.

Außerdem wurde bei sechs Kühen jeden dritten bis sechsten Tag eine rektale Palpation der Ovarien vorgenommen und das Ergebnis aufgezeichnet, um die zyklischen Veränderungen im

vaginalen Zellbild im Zusammenhang mit den palpierbaren zyklischen Veränderungen der Eierstöcke besser verfolgen zu können. - Bei den anderen aus einem Vorzugsmilchbetrieb stammenden Tieren mußten diese häufigen rektalen Untersuchungen auf Wunsch des Besitzers unterlassen werden.

B. Methodik der Untersuchungen.

a) Technik der Materialentnahme:

von den Geschlechtsorganen frisch geschlachteter Tiere:

Zur Entnahme des Materials wurden Platinösen benutzt, die im Gegensatz zu den für derartige Versuche bei Rindern häufig verwandten Löffeln, Spateln, Schwämmchen, Pipetten usw. - den Vorteil bieten, daß sie nicht zu große Abstrichmengen liefern und sogleich auch zum Verstreichen des Materials auf die Objektträger benutzt werden können. Außerdem sind sie durch Ausglühen schnell und zuverlässig von anhaftendem Material zu befreien.

Nachdem die Eierstocksbefunde der jeweiligen Geschlechtsorgane aufgezeichnet worden waren, wurde die Scheide aufgeschnitten und derart umgestülpt, daß der caudale Abschnitt der Vagina weder mit der Schere noch mit den Händen in Berührung kommen konnte. Dann wurde mit einer ausgeglühten, erkalteten Platinöse das Material - etwa 4-6 cm von dem Orificium externum uteri entfernt - der Vaginalschleimhaut entnommen und möglichst schonend, gleichmäßig und dünn auf den vorher gründlich gereinigten und entfetteten Objektträger verteilt. Dabei wurde darauf geachtet, daß nur die Mitte des Objektträgers bestrichen wurde, da an den Kanten der kurzen Seiten durch das Anfassen und Festhalten häufig verhornte Zellen der Fingerkuppen abgeschilfert werden, die (wenn sie mit dem feuchten Abstrichmaterial in Berührung kommen) leicht Anlaß zu Fehlergebnissen bei der späteren Ausdifferenzierung des Zellbildes geben können.

Der noch feuchte Abstrich wurde nun unverzüglich in die

Fixierflüssigkeit gebracht, da, nach den Ausführungen PUN-DELS, der längere Kontakt mit der Luft infolge von Oxydationsvorgängen die jeweilige Farbreaktion der Zellen beeinflussen kann (Wechsel von der "Basophilie" zur "Acidophilie").

bei den Versuchstieren:

Für die Entnahme des Materials wurden hier außer einer verlängerten Platinöse und einem sauberen Objektträger ein Scheidenspekulum nach POLANSKY (das eine bessere Übersicht als das Röhrenspekulum und eine größere Bewegungsfreiheit bei der Materialentnahme im Vaginalraum gestattet) und ein Beleuchtungsstab nach KÜST verwandt. Anstelle der für derartige Untersuchungen bei Rindern häufig angewandten "Blindentnahmen", wurden die vorliegenden Untersuchungen stets unter genauer Augenkontrolle durchgeführt, wobei die Verwendung des oben angeführten Spekulums und des Beleuchtungsstabes nach KÜST eine rasche und sichere Orientierung und zugleich eine genaue makroskopische Beurteilung der Vaginalschleimhaut ermöglichten. - Die Entnahme der Abstriche erfolgte im Stall mit sterilisierten Instrumenten. Dabei wurde das Spekulum vorsichtig bis zum Übergang vom mittleren zum caudalen Drittel des Vaginalrohres eingeführt, schonend gespreizt und fixiert. - Da die Epidermis stets überall mit verhornten Schuppen bedeckt ist, mußte streng darauf geachtet werden, daß das Spekulum mit der Körperoberfläche nicht in Berührung kam. Nachdem der Beleuchtungsstab soweit eingeführt worden war, daß die Cervix und die Schleimhaut des Scheidengewölbes klar zu erkennen waren, wurde unter sorgfältiger Vermeidung jeglicher Berührung der ausgeglühten Platinöse sei es mit der Körperoberfläche, dem Spekulum, der Lampe oder der Cervix die Öse bis zum Scheidengewölbe eingeführt. Die Entnahme des Materials erfolgte unter leichtem Druck mit der Öse an den dorso-lateralen Wänden des Scheidengewölbes, cranial des Spekulums (etwa eine Handbreit caudal des Orificium externum uteri), damit eine Irritation der Schleimhaut durch das Spekulum an der Stelle der Abstrichentnahme auf jeden Fall

ausgeschlossen werden konnte. Dann wurde das Material unverzüglich auf die bisher vor auffallenden Staubteilchen geschützte Fläche des Objektträgers gleichmäßig aufgetragen und der noch feuchte Abstrich in die Fixierflüssigkeit gebracht. Wenn bei dem ersten Versuch an der Öse nicht genügend Material haftete, mußte der Abstrich wiederholt werden. - Mit einiger Übung ließ sich die Materialentnahme jedoch sehr rasch durchführen, sodaß die Austrocknung oder Verunreinigung des Abstriches an der Luft auf ein Minimum beschränkt werden konnte.

Der beobachtete makroskopische Vaginalbefund wie auch der durch regelmäßige rektale Untersuchungen bei sechs Kühen erhobene Ovarialbefund wurden zu Protokoll genommen.

b) Fixierung und Färbung der Präparate:

Fixierung:

Die Fixierung der noch feuchten Präparate erfolgte in einem Gemisch von 95% igem Alkohol und Äther zu gleichen Teilen, wobei die Mindestdauer 20 Minuten betrug. Obwohl die Präparate bis zu 8 Tagen in der Fixierflüssigkeit verbleiben können, ohne daß ihre Güte darunter leidet (PUNDEL), wurden bei den vorliegenden Untersuchungen die Abstriche stets 1-2 Tage nach der Materialentnahme gefärbt.

Färbung:

- 1.) Absteigende Alkoholreihe (80%, 70%, 50%iger Alkohol, wobei die Objektträger in jedes Gefäß zehnmal eingetaucht wurden.)
- 2.) Aqua dest. (spülen)
- 3.) Hämatoxylin-HARRIS (7 Minuten)
- 4.) Aqua dest. (spülen)
- 5.) 97 ccm 70%iger Alkohol + 3 ccm Ammoniak (1 Minute)
- 6.) Farblösung nach SHORR (Bayer) (5 Minuten)
- 7.) Aufsteigende Alkoholreihe (70%, 95%iger und

absol. Alkohol, wobei die Objektträger in je -
des Gefäß zehnmal eingetaucht wurden.)

8.) Iyol (5 Minuten)

Nach der Färbung wurde das noch feuchte Präparat in Eukitt eingebettet und mit einem Deckgläschen abgedeckt.

C. Befunde.

a) In den Schleimhautabstrichen auftretende Zelltypen
und ihre Gruppeneinteilung.

Bei der Materialentnahme mit einer Platinöse werden meistens auch Zellen der tieferen Schichten der Epithelien erfaßt, weshalb in den vaginalen Abstrichbildern stets mehrere Zelltypen anzutreffen sind.

Um die Präparate auswerten zu können, wurden die zelligen Bestandteile hinsichtlich ihrer Herkunft in verschiedene Gruppen zusammengefaßt, wobei die von Platten- und Zylinderepithelien stammenden Zellelemente gesondert berücksichtigt wurden.

1.) In Abstrichen von Plattenepithelien auftretende Zellen
und ihre Gruppeneinteilung.

Im Hinblick auf den histologischen Bau des geschichteten Plattenepithels wurde folgendes Schema aufgestellt:

I = Zellen der B a s a l - Schichten:

Basalzellen und
Parabasalzellen

II = Zellen der I n t e r m e d i ä r - Schichten:

Zellen des Stratum spinosum profundum und
Zellen des Stratum spinosum superficiale

III = Zellen der S u p e r f i c i a l - Schichten :

A = große Oberflächenzellen

B = Schollen:

Schollen mit pyknotischen Kernen und
Schollen ohne Kerne

In den später folgenden Tabellen bedeutet die Bezeichnung "II" z.B., daß es sich um Zellen der Intermediärschichten handelt. - Die Affinität der Zellen zur blauen oder roten Farbe soll in den Tabellen durch die Hinzusetzung kleiner Buchstaben besonders hervorgehoben werden, wobei

a die "Basophilie",

b die beginnende "Acidophilie" und

c die "Acidophilie"

der betreffenden Zellen kennzeichnet.

Z e l l g r u p p e I (Basal- und Parabasalzellen) :

Hierbei handelt es sich um runde und ovoide, glattrandige Zellen, deren Größe etwa zwischen 11x11 My und 19x27 My schwankt. Sie zeigen bis auf wenige Ausnahmen eine Affinität zur blauen Farbe und weisen meistens ein homogenes, feingranuliertes Plasma auf. Ihr zentral gelegener Kern ist kugelförmig, ovoid oder ellipsoid und schwankt in seiner Größe zwischen 8x8 My und 10x11 My. (Abb. 4)

Z e l l g r u p p e II (Zellen des Stratum spinosum prof. und Zellen des Stratum spinosum sup.) :

Die Zellen des Stratum spinosum profundum zeigen zwar noch weiche Konturen, haben aber bereits eine polyedrische Form, besitzen eine unterschiedliche Affinität zur roten oder blauen Farbe und weisen einen Durchmesser von etwa 18x30 My auf. (Abb. 5)

Die Zellen des Stratum spinosum superficiale bilden infolge einer Abflachung aus der Mitte heraus, durch welche bei der Betrachtung der Eindruck einer unregelmäßigen und manchmal eckigen "Randaufwulstung" hervorgerufen wird, den Übergang von den weichkonturierten Zellen der tiefer liegenden Schichten zu den großen flachen Oberflächenzellen. Sie sind morphologisch vielgestaltig und weisen stark wechselnde Größenverhältnisse auf. Ihre Form ist ellipsoid oder spindelförmig, weshalb EVANS und COLE (KRATZHELLER) solchen Zellen die Bezeichnung "boatshaped cells" gaben. In den meisten Fäl-

len überwiegt ihre Affinität zu der roten Farbe.

Z e l l g r u p p e III A (große Oberflächenzellen) :

Hierbei handelt es sich um stark bis völlig abgeflachte Oberflächenzellen, welche mit einer Breite bzw. Länge von 21-58 My bedeutend größer sind als die vorher genannten Zellgruppen. Ihre Ränder sind zum Teil glatt, zum Teil gefalten oder aufgeworfen. Während ihre Kerne in den meisten Fällen verhältnismäßig groß sind, weisen sie manchmal bereits eine beginnende Pyknose auf. (Abb. 6)

Z e l l g r u p p e III B (Schollen) :

Bei dieser Gruppe handelt es sich um maximal abgeflachte, schuppige Zellen, die meistens in Haufen bei- oder übereinander liegen und einen pyknotischen oder gar keinen Kern besitzen. (Abb. 7)

Ihre Ränder, deren Plasma transparent ist, sind häufig in charakteristischer Weise gefaltet, scharfkantig umgeschlagen oder eingerollt. Sie erreichen nur selten die Größe der unter III A angeführten Zellen und weisen in den meisten Fällen eine starke Affinität zur roten Farbe auf.

Bei der Einstufung der Zellen in obiges Schema ist selbstverständlich zu beachten, daß es sich lediglich um eine künstliche Einteilung handelt und die Übergänge zwischen den einzelnen Zellschichten in Wirklichkeit durchaus fließend sind.

2.) In Abstrichen von Zylinderepithelien auftretende Zellen und ihre Gruppeneinteilung:

- IV = Z e l l v e r b ä n d e
- V = f r e i e Z e l l k e r n e
- VI = E i n z e l z e l l e n

Während in den Abstrichen von Plattenepithelien neben der unterschiedlichen Chromaffinität vor allem die gänzlich

verschiedene Gestalt und Größe der einzelnen Zelltypen ins Auge fällt, sind in den von Zylinderepithelien stammenden vaginalen Zellbildern die morphologischen Unterschiede nur geringgradig ausgeprägt. So können neben zylindrischen und verschieden gestalteten ein- oder beidpolig zugespitzten auch polyedrische Zellen beobachtet werden, wobei selbst innerhalb eines Präparates die Größe gleichgestalteter Zellen erheblich schwanken kann und die morphologischen Übergänge derart unscharf und fließend sind, daß von einer Gruppierung dieser Zellen nach morphologischen Gesichtspunkten weitgehend abgesehen wurde. Der unterschiedliche Charakter der einzelnen Zellbilder besteht vielmehr in der durchaus verschiedenen Anordnung und Lagerung der einzelnen Zellelemente, weshalb vor allem diese Faktoren zur Grundlage der folgenden Einteilung gewählt wurden.

Z e l l g r u p p e IV (Zellverbände) :

In vielen Präparaten sind die Zellen in dichten Verbänden zusammengelagert, an deren Randgebieten sich häufig 8 My breite und etwa 18-21 My lange Zylinderzellen identifizieren lassen, deren basal gelegene, gut struktuierte und gefärbte Kerne einen Durchmesser von etwa 6-7 My aufweisen können. An den Stellen, an denen sich die im Verband liegenden Zellen im Querschnitt zeigen, bieten ihre gut ausgeprägten Zellgrenzen ein wabenartiges Bild. (Abb. 8)

In anderen Präparaten treten Zellgruppen auf, bei denen die einzelnen Zellgrenzen völlig verwischt sind und nur eine Art "Gesamtplasma" innerhalb der Zellverbände erhalten blieb. Offensichtlich bildet diese "atrophische Zellkohäsion" (nach WIED) bereits eine Vorstufe zu der kompletten Plasmazerstörung, auf die in der folgenden Gruppe näher eingegangen wird.

Z e l l g r u p p e V (freie Zellkerne) :

In vielen Vaginalabstrichen finden sich vereinzelt oder überwiegend Epithelien, von denen außer Zelltrümmern nur noch die freien Kerne übrig geblieben sind, deren Form und

Struktur erheblich variieren. - Da WERNER ähnliche Erscheinungen auch in den cervikalen Zellbildern lebender Kühe feststellte, scheint es sich hierbei um eine Art "degenerative Autolyse", wie WIED sie beim Menschen beschrieb, und nicht um postmortale Zersetzungs Vorgänge zu handeln. (Abb. 9) Während einige Kerne sich gut färben, eine ausgeprägte Innenstruktur und eine ovoide Gestalt von ungefähr 6×10 My Durchmesser aufweisen, erscheinen andere überwiegend schwach "acidophile" Kerne mit einem Durchmesser von durchschnittlich 10×11 My völlig uniform. (Nach WIED sollen in Vaginalabstrichen der Frau auftretende freie Zellkerne mit deutlicher Innenstruktur die Folge einer bakteriell bedingten und Kerne ohne ausgeprägte Details, die einer degenerativen Autolyse sein.)

Außerdem finden sich in zahlreichen Präparaten häufig den in Plattenepithelien vorkommenden pyknotischen Kernen ähnelnde dichte, sich intensiv färbende kleine Kerne. Ob es sich hierbei um die von COLE zur Zeit des Oestrus beschriebenen komprimierten Schleimzellen-Kerne handelt, konnte nicht bewiesen werden.

Z e l l g r u p p e VI (Einzelzellen) :

Hierbei handelt es sich um ähnlich gestaltete, meist ein- oder beidpolig zugespitzte ellipsoide oder zylindrische Zellen, die nicht einwandfrei erkennen lassen, aus welcher Schicht des Zylinderepithels sie stammen. (Abb. 10)

Die Länge dieser Zellen schwankt zwischen etwa 20 und 33, ihre Breite an der dicksten Stelle zwischen etwa 8 und 14 My. Während die "basophilen" Zellen in den meisten Fällen gut strukturierte, kugelige oder ovale Kerne (von 7×7 oder 6×10 My Durchmesser) und mehr oder minder deutliche Konturen aufweisen, lassen die großen, runden und nur blaß gefärbten Kerne (von etwa 9×10 My Durchmesser) der völlig unscharf konturierten "acidophilen" Zellen eine stark aufgelockerte oder keine Innenstruktur erkennen.

Mit den Buchstaben "a, b und c" soll wiederum - wie bei den Zellelementen der Plattenepithelien - die Affinität der

Zellen zur blauen oder roten Farbe dargetan werden.

Es wird jedoch darauf verwiesen, daß es bei den einzeln oder in Verbänden liegenden "acidophilen" Zellen einiger an Erythrozyten reichen Präparate den Anschein hat, als ob das unscharf begrenzte "acidophile" Plasma durch die Anlagerung degenerierter oder aufgelöster Erythrozyten an freie Zellkerne vorgetäuscht würde. Andererseits finden sich solche "acidophilen" Zellen auch in Abstrichen, in denen sich keine Erythrozyten nachweisen lassen.

b) Quantitatives Verhalten der einzelnen Zelltypen.

Um die Veränderungen des vaginalen Zellbildes im Verlauf der verschiedenen Abstrichserien klar herauszuarbeiten, wurden die gewonnenen Scheidenabstriche quantitativ ausgewertet, die prozentualen Anteile der einzelnen Zelltypen errechnet und in Tabellen eingetragen. - Hierbei wurden jeweils 200 Epithelzellen berücksichtigt und außerdem das Vorhandensein von Leukozyten, Erythrozyten, Zelldetritus und Phagozytose je nach dem Grad ihres Auftretens vermerkt. Wenn ein bestimmter Zelltyp in so großer Zahl vertreten war, daß das mikroskopische Bild mehr oder minder von ihm beherrscht schien, wurde dies - um auch die anderen Zelltypen berücksichtigen zu können - mit einem "M" (Massen) in der betreffenden Tabellenspalte ausgedrückt und nur die prozentualen Anteile der restlichen Zelltypen errechnet (wobei diese Prozentzahlen, da sie nur bedingt vergleichbar sind, mit Klammern versehen wurden). Da in einigen sehr dünnen Abstrichpräparaten aus Mangel an zelligen Bestandteilen keine prozentuale Auswertung durchgeführt werden konnte, wurden die vereinzelt auftretenden Zelltypen in den Tabellen durch ein oder zwei eingeklammerte Kreuzchen berücksichtigt. Um eine subjektive Beeinflussung auszuschalten, wurden bei der quantitativen Auswertung der Abstriche die klinischen Daten bezüglich des Brunsttermins der einzelnen Tiere völlig

außer acht gelassen und erst nachträglich in die Tabellen eingetragen.

1.) Quantitatives Verhalten der einzelnen Zellgruppen in den Vaginalabstrichen der 10 Versuchskühe.

Wie sich aus der tabellarischen Zusammenstellung sämtlicher Untersuchungsergebnisse der von Kuh Nr.IX während zweier Zyklen gewonnenen Schleimhautabstriche ergibt (Tabelle I), weist das vaginale Zellbild dieses Tieres hinsichtlich der Zusammensetzung seiner zelligen Bestandteile zwar durchaus voneinander verschiedene Bilder auf; jedoch sind diese Veränderungen des mikroskopischen Bildes derart unregelmäßig, daß sie während der beiden aufeinanderfolgenden Zyklen weder einen einheitlichen Verlauf, noch eine deutliche Beziehung zwischen irgendeinem bestimmten Zellbild und einer bestimmten Zyklusphase erkennen lassen.

Da die von den anderen 9 Kühen gewonnenen Abstrichserien die gleichen anscheinend völlig unregelmäßigen Veränderungen des vaginalen Zellbildes zeigen, schien es - neben räumlichen Gründen - nicht sinnvoll, die zahlreichen Untersuchungsergebnisse alle einzeln anzuführen, weshalb bei diesen Tieren auf die vollständige Wiedergabe der tabellarischen Zusammenstellungen verzichtet wurde.

Im Folgenden werden daher nur die wichtigsten, das quantitative Verhalten der einzelnen Zelltypen kurz vor, während und nach der Brunst kennzeichnende Tabellenauszüge berücksichtigt (Tabelle 2). Wie aus dieser Tabelle hervorgeht, weichen sogar bei denselben Tieren die in den beiden Zyklen zu dieser Zyklusphase gewonnenen Abstrichbilder in ihrer zelligen Zusammensetzung erheblich voneinander ab.

"Acidophile" Schollen und Leukozyten wurden bei allen Tieren verschieden zahlreich in allen Zyklusphasen festgestellt.

2.) Quantitatives Verhalten der einzelnen Zellgruppen in den von frisch geschlachteten Kühen gewonnenen Einzelabstrichen.

Um eine eventuell vorhandene gesetzmäßige Beziehung



Versuchskuh Nr. II

(Tabell

Datum		Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
(1957)		a	b	c	a	b	c	a	b	c
10. 4.	Br.	10	1	-	19	-	-	11	-	-
11. 4.		44	6	-	10	-	-	9	1	-
12. 4.		M	-	-	M	-	-	M	-	M
15. 4.		2	20	-	-	-	-	2	-	-
17. 4.		-	-	-	-	-	-	-	-	-
19. 4.		M	M	-	-	-	-	-	-	-
23. 4.		1	15	6	5	16	-	1	5	-
26. 4.		M	M	+	+	+	-	-	-	-
28. 4.		M	M	M	-	M	-	-	-	-
29. 4.	Br.	M	+	+	M	-	-	-	-	-
30. 4.		M	+	-	M	-	-	M	+	-
2. 5.		M	+	-	M	-	-	+	-	+
6. 5.		93	-	-	7	-	-	-	-	-
8. 5.		12	25	5	8	5	-	-	-	4
11. 5.		-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. 5.		-	-	-	-	-	-	-	-	-
15. 5.		-	30	53	-	14	-	-	2	1
17. 5.		(20)	(15)	(25)	(5)	(5)	(6)	(10)	(8)	(4)
19. 5.		-	15	60	-	10	5	-	-	-
21. 5.		32	5	6	33	1	-	2	2	-
24. 5.	Br.	-	+	-	-	-	-	-	-	-
27. 5.		27	30	-	6	8	-	7	5	-
31. 5.		17	35	-	8	13	10	2	-	12
7. 6.		5	5	45	-	-	15	-	5	-
14. 6.		M	M	M	-	-	-	+	+	-
15. 6.	Br.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. 6.		-	25	25	-	20	1	9	10	-

Br. = Brunst

I)

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk.	Ery.	Phag.	Detr.
a	b	c			a	c				
2	-	57	-	-	-	-	++	-	-	+
3	2	25	-	-	M	M	++	+	+	-
M	-	M	-	-	-	-	++	-	+	-
2	-	74	-	++	M	-	-	-	-	-
-	-	-	-	++	M	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	M	-	++	++
3	3	45	M	++	M	M	++	+	-	++
-	-	+	-	++	-	-	++	++	-	+
-	-	-	-	++	-	-	+	-	-	++
-	-	+	-	++	-	M	++	-	-	-
M	+	+	M	++	-	-	++	-	-	+
+	-	+	-	-	-	-	++	-	-	++
-	-	-	-	-	-	-	+	M	-	-
2	-	39	-	-	-	M	+	-	-	++
-	-	-	-	++	-	M	-	++	-	-
-	-	-	-	-	M	M	++	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	++
2)	-	M	-	-	-	-	++	-	-	++
-	-	10	-	++	M	-	++	-	-	++
1	-	18	-	+	M	-	++	-	-	+
-	-	-	-	-	M	-	+	-	-	++
2	-	15	-	++	M	-	++	-	-	++
-	-	3	-	-	M	-	++	-	-	++
-	-	25	-	-	-	M	++	-	-	++
-	-	+	-	-	-	M	++	-	-	++
-	-	10	-	-	-	M	-	++	-	-

X)

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk.	Ery.	Phag.	Detr.
a	b	c			a	c				
5	-	10	+	+	-	41	++	-	-	++
-	-	70	-	-	-	-	+	-	-	-
-	-	30	-	++	-	18	++	-	-	++
-	-	33	+	+	M	-	++	-	-	-
-	-	45	-	-	-	-	++	+	-	++

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk.	Ery.	Phag.	Detr.
a	b	c			a	c				
6	1	10	M	++	-	M	++	+	-	+
1	-	20	-	++	M	-	++	+	-	++
-	M	M	-	-	-	-	++	-	-	-

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk.	Ery.	Phag.	Detr.
a	b	c			a	c				
-	-	15	4	5	-	-	++	++	-	-
-	-	46	M	-	50	-	+	+	-	-
-	1	17	-	-	50	-	++	++	-	+
-	-	75	-	-	-	-	++	++	-	++
-	-	32	M	M	40	10	-	-	-	-

Versuchskuh Nr. I

Datum	Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
(1955)									
17. 8.	++	-	-	-	-	-	-	-	-
19. 8. Br.	M	-	-	+	-	-	+	-	-
22. 8.	M	-	-	(20)	-	-	(10)	-	-
9. 9.	++	+	-	-	-	-	-	-	-
10. 9. Br.	M	(50)	-	(10)	-	-	-	-	-
11. 9.	M	M	M	-	-	-	-	-	-
25. 9.	30	70	-	-	-	-	-	-	-
26. 9. Br.	M	M	-	M	-	-	-	-	-
27. 9.	+	M	-	-	M	-	-	-	-
5.10.	45	-	-	-	-	-	-	-	-
12.10. Br.									

Versuchskuh Nr. IV

Datum	Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
	a	b	c	a	b	c	a	b	c
(1956)									
18. 2.	85	-	-	15	-	-	-	-	-
19. 2. Br.									
21. 2.	M	-	-	++	-	-	-	-	-
8. 3.	M	-	-	M	M	-	M	-	-
9. 3. Br.									
1. 4.	30	-	45	15	2	-	-	-	+
2. 4. Br.	M	-	M	-	-	-	-	-	+
3. 4.	55	-	30	7	-	3	-	-	-
22. 4.	5	-	15	10	-	10	3	-	15
23. 4. Br.	M	-	++	++	-	-	++	-	-
25. 4.	M	-	++	-	-	-	-	-	-

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk. Ery.		Phag. Detr.	
a	b	c			a	c				
-	-	+	-	-	M	-	++	+	-	++
-	-	-	-	-	M	-	-	-	-	-
10)	-	(60)	-	+	M	-	++	-	-	+
-	-	-	-	-	++	-	M	-	-	++
-	-	(40)	-	-	M	-	++	-	+	-
-	-	+	-	-	M	M	++	-	++	++
-	-	-	-	-	M	-	++	++	-	++
-	-	M	-	-	-	-	++	-	-	++
-	-	-	-	-	-	-	M	-	-	++
-	-	-	-	-	55	-	++	-	-	++

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk. Ery.		Phag. Detr.	
a	b	c			a	c				
-	-	-	M	-	-	-	-	-	++	-
+	-	+	M	-	-	-	++	+	++	+
-	-	-	-	-	-	-	++	-	-	M
-	-	10	-	-	M	M	M	-	-	++
-	-	+	-	-	-	M	++	+	-	++
-	-	5	-	-	M	+	++	-	++	++
5	-	37	-	-	M	-	++	-	-	+
++	-	M	-	-	M	M	++	-	+	+
-	-	+	-	-	-	+	++	-	++	+

Versuchskuh Nr. II

Datum	Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
(1955)	a	b	c	a	b	c	a	b	c
10. 8. Br.									
12. 8.	27	-	-	32	1	-	4	-	-
3. 9.	72	-	-	13	-	-	-	-	-
4. 9. Br.									
5. 9.	21	5	5	1	-	-	-	-	-
27. 9.	31	-	-	18	-	-	1	1	-
28. 9. Br.	22	-	-	13	13	13	4	1	-
29. 9.	38	-	-	31	2	-	3	6	-

Versuchskuh Nr. VI

Datum	Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
(1956)	a	b	c	a	b	c	a	b	c
24. 3. Br.	+	+	+	+	-	-	-	-	-
25. 3.	5	10	5	-	-	-	-	5	-
14. 4.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
15. 4. Br.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
16. 4.	M	(7)	(23)	(5)	-	(7)	-	-	-
5. 5.	26	-	-	15	-	2	-	5	7
6. 5. Br.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7. 5.	M	M	-	M	M	++	++	++	++

Zellgr. III B			IV	V	VI	Leuk.	Ery.	Phag.	Detr.
a	b	c			a c				
19	3	1	-	-	15	-	-	-	-
4	-	4	-	-	7	-	++	-	+
-	3	65	-	-	M	-	-	-	-
3	5	41	-	-	M	-	-	-	-
-	40	20	M	-	M	-	-	-	-
-	-	20	-	+	(M)	-	-	++	+

Zellgr. III B			IV	V	VI	Leuk.	Ery.	Phag.	Detr.
a	b	c			a c				
-	-	+	-	-	++	-	++	++	++
-	-	75	-	-	-	-	+	-	-
-	-	++	-	-	M	M	M	-	-
-	-	++	-	-	-	-	M	-	++
-	-	(58)	-	-	M	M	++	-	++
5	-	40	-	-	-	-	M	-	++
-	-	+	-	-	-	-	M	-	-
++	-	M	-	-	M	-	M	-	-

Versuchskuh Nr. XIII

Datum	Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
(1957)	a	b	c	a	b	c	a	b	c
21. 5. Br.	+	-	-	-	-	-	-	-	-
24. 5.	M	-	-	-	-	-	-	-	-
3. 6.	22	-	-	-	-	-	-	-	-
7. 6. Br.	++	1	-	+	-	-	-	-	-
11. 6.	M	-	-	-	-	-	-	-	-
24. 6.	+	+	-	-	-	-	-	-	-
27. 6. Br.									

Versuchskuh Nr. XIII

Datum	Zellgruppe I			Zellgruppe II			Zellgr. III A		
(1957)	a	b	c	a	b	c	a	b	c
20. 5. Br.									
21. 5.	22	-	-	2	-	-	-	-	-
7. 6.	58	-	1	5	-	-	1	-	-
9. 6. Br.									
11. 6.	M	(3)	-	(5)	-	(8)	-	-	(2)
24. 6.	25	4	3	5	1	1	-	-	1
28. 6. Br.	M	(20)	M	-	-	-	-	-	-
2. 7.	50	15	-	20	-	-	1	5	-

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk. Ery.		Phag. Detr.	
a	b	c			a	c				
-	-	-	M	M	-	+	-	-	-	-
-	-	-	M	M	-	M	-	+	-	-
-	-	10	-	++	53	15	-	-	-	+
-	-	-	-	M	M	-	-	+	-	-
-	-	-	M	M	M	-	-	-	-	-
-	-	+	M	M	M	-	-	++	-	-

Zellgr. III B			IV	V	VI		Leuk. Ery.		Phag. Detr.	
a	b	c			a	c				
-	-	26	M	++	20	30	-	-	-	-
5	-	15	-	-	15	-	M	-	-	+
-	-	(82)	-	-	-	M	++	-	-	++
-	-	54	-	+	6	-	M	-	-	++
-	-	(80)	-	+	M	-	+	+	-	++
1	-	8	-	++	M	-	-	-	-	-

zwischen einem bestimmten Ovarialbefund und bestimmten, im Cervikalbereich der Vagina frisch geschlachteter Tiere gewonnenen Abstrichbildern erkennen zu können, mußten die Einzelergebnisse nach irgendwelchen einheitlichen Gesichtspunkten zusammengestellt werden.

So wurden einmal nur einheitliche Ovarialbefunde, ein anderes Mal nur einheitliche vaginale Zellbilder zur Grundlage für die tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse gewählt. Der zweite Weg war deshalb notwendig, weil nur bei einem verhältnismäßig geringen Prozentsatz der Schlachttiere wirklich eindeutige Ovarialbefunde erhoben werden konnten und in den anderen Fällen eine exakte Bestimmung der jeweils vorliegenden Zyklusphase nicht möglich war.

Wie bereits die folgenden Tabellen ergeben, sind auch an Hand dieser im Cervikalbereich der Vagina gewonnenen Präparate keine zuverlässigen Beziehungen zwischen dem vaginalen Zellbild und einem bestimmten Ovarialbefund zu ermitteln.

Ovarialbefund: 1 reifer Follikel

Vaginalbefund: glasklarer Schleim

Zahl d. Tiere	Zellgruppe IV (Zellverb.)			Zellgruppe V (fr.Z.-Kerne)		Zellgruppe VI Leu- (Einzelzell.) koz.			
	a	b	c	a	c	a	b	c	
1	-	(M)	M	++	++	+	-	++	-
1	M	-	-	++	-	-	-	-	-
1	M	M	-	++	++	M	M	M	-
1	-	-	-	MM	-	-	-	-	-
1	++	++	+	-	+	MM	++	++	-

Ovarialbefund: Corp. lutea 1. oder 1. u. 2. Ordnung u. 1 oder

Vaginalbefund: glasklarer Schleim 2 reife Foll.

Zahl d. Tiere	Zellgruppe IV (Zellverb.)			Zellgruppe V (fr.Z.-Kerne)		Zellgruppe VI (Einzelzell.)			Leu- koz.
	a	b	c	a	c	a	b	c	
1	-	-	-	MM	-	-	-	-	-
1	-	-	+	MM	-	-	-	-	+
1	MM	-	-	MM	-	-	-	-	-
1	MM	++	-	M	+	-	-	-	-
1	M	(M)	-	-	-	-	-	-	-
1	MM	(M)	-	M	-	-	-	-	+
1	(M)	(M)	-	++	-	-	-	-	-
1	MM	-	(M)	+	+	-	-	-	-
1	M	M	M	M	M	-	-	++	-
1	M	-	+	+	-	-	+	-	-
1	++	++	-	M	M	-	-	(M)	-
1	-	-	++	M	+	-	-	++	+
2	-	-	M	+	+	-	-	++	-
2	-	-	(M)	++	M	-	-	(M)	-
1	-	-	M	+	+	-	-	++	+
1	++	-	-	++	+	M	M	-	-

Ovarialbefund: Corp. lutea

Vaginalbefund: o.b.B.

Zahl d. Tiere	Zellgruppe IV (Zellverb.)			Zellgruppe V (fr.Z.-Kerne)		Zellgruppe VI (Einzelzell.)			Leu- koz.
	a	b	c	a	c	a	b	c	
3	MM	-	-	M	-	-	-	-	-
4	M	-	-	+	-	-	-	-	-
2	M	M	-	++	-	-	-	-	-
1	(M)	(M)	(M)	M	++	-	-	-	+
3	-	-	M	++	-	-	-	M	-
1	-	-	-	M	M	-	-	-	-

Ovarialbefund: großzystische Entartung

Vaginalbefund: verschieden

Zahl d. Tiere	Zellgruppe IV (Zellverb.)			Zellgruppe V (fr.Z.-Kerne)		Zellgruppe VI (Einzelzell.)			Leukoz.
	a	b	c	a	c	a	b	c	
1	M	-	M	-	-	-	-	-	+
2	-	-	M	++	-	-	-	M	+
1	-	-	M	+	-	M	-	M	+
1	M	-	-	++	-	M	+	-	-
1	-	-	M	-	-	M	++	-	-
1	-	-	-	-	-	M	++	M	-
2	++	++	-	M	-	-	-	M	++

Ovarialbefund: völliges Fehlen von größeren Follikeln und von Corp. lutea

Vaginalbefund: verschieden

Zahl d. Tiere	Zellgruppe IV (Zellverb.)			Zellgruppe V (fr.Z.-Kerne)		Zellgruppe VI (Einzelzell.)			Leukoz.
	a	b	c	a	c	a	b	c	
3	++	-	-	++	-	M	-	++	++
1	-	-	-	+	+	MM	-	MM	-
2	M	-	-	(M)	-	-	-	-	-

D. Zusammenfassung der eigenen Ergebnisse.

Sowohl die Untersuchungsergebnisse der bei zehn Kühen während je zweier vollständiger Zyklen durchgeführten Abstrichserien als auch die an 220 Geschlechtsorganen frisch ge-

schlachteter Tiere vorgenommenen Einzeluntersuchungen ergeben:

- 1.) Je nachdem ob die Vaginalabstriche dem caudalen, mittleren oder cervikalen Bereich der Vagina entnommen wurden, herrschen in den vaginalen Zellbildern die von geschichteten Plattenepithelien, geschichteten gemischten oder geschichteten Zylinderepithelien stammenden Zelltypen vor.
- 2.) Die von einigen Autoren für bestimmte Zyklusphasen als besonders charakteristisch beschriebenen Zelltypen (Schollen, Leukozyten usw.) wurden bei den zehn Versuchskühen verschieden zahlreich in allen Zyklusstadien festgestellt.
- 3.) Die von den zehn Versuchskühen mit der gleichen Methode im gleichen Vaginalbereich (etwa eine Handbreit caudal des Orificium externum uteri) gewonnenen Schleimhautabstriche zeigen, indem abwechselnd diese oder jene Zelltypen überwiegen, innerhalb der einzelnen Abstrichserien eine zum Teil recht unterschiedliche zellige Zusammensetzung. Jedoch sind diese Änderungen des vaginalen Zellbildes völlig unregelmäßig und lassen während der beiden Zyklen bei keinem Rind einen prägnanten einheitlichen Verlauf erkennen.
- 4.) Größe, Gestalt, Farbaffinität und Anordnung der Zellen sind bei den von frisch geschlachteten Tieren im cervikalen Bereich der Vagina gewonnenen Einzelabstrichen derartigen unregelmäßigen Schwankungen unterworfen, daß es nicht möglich ist, an Hand dieser Abstriche eine überzeugende, gesetzmäßige Beziehung zwischen einem bestimmten Ovarialbefund und einem bestimmten Zellbild zu ermitteln.

E. Diskussion der eigenen Ergebnisse und der Ergebnisse anderer Autoren.

Wenn man die über Vaginalabstriche bei Rindern veröffent-

lichten Arbeiten und ihre derart unterschiedlichen Untersuchungsergebnisse miteinander vergleicht, liegt es nahe, nach der Ursache dieser auffallenden Diskrepanz der Beobachtungen und Meinungen zu fragen. - Um zu einer gewissen Klärung dieses Fragenkomplexes zu gelangen, müssen sicherlich mehrere Faktoren berücksichtigt werden:

1.) Es ist bekannt, daß der Leukozytengehalt der Scheide bereits durch eine vaginale Untersuchung sowie durch jeden anderen geringfügigen Eingriff in den Vaginalraum eine Änderung erfahren kann. Daraus ergibt sich, daß das Vorhandensein von Leukozyten im Vaginalabstrich für eine Zyklusdiagnose nur äußerst unsichere Anhaltspunkte zu geben vermag.

2.) Da das Vaginalrohr des Rindes in seinen caudalen Bereichen ein geschichtetes Plattenepithel aufweist, das weiter cranial über ein geschichtetes gemischtes in ein geschichtetes Zylinderepithel übergeht, können sich, was durch eigene Beobachtungen sowie durch Untersuchungen von WERNER bestätigt werden konnte, die zu einem gleichen Zeitpunkt aus verschiedenen Vaginalbereichen eines Tieres entnommenen Abstriche hinsichtlich der in ihnen auftretenden Zelltypen sowie ihrer prozentualen Anteile erheblich voneinander unterscheiden. Insofern sind die Untersuchungsergebnisse der an unterschiedlichen Stellen der Vagina gewonnenen Abstriche nur bedingt vergleich- und auswertbar.

Da außerdem die Länge des Vaginalrohres je nach Größe und Alter der einzelnen Tiere Schwankungen aufweist, verschiebt sich auch der Übergangsbereich von dem geschichteten Plattenepithel zum Zylinderepithel individuell verschieden weit nach cranial oder caudal.

3.) Die Methode der Abstrichentnahme kann ebenfalls von entscheidendem Einfluß auf die Gattung und Verteilung der im mikroskopischen Präparat erscheinenden zelligen Bestandteile sein. Während in dem am Boden der Vagina mittels eines Löffels oder einer Pipette entnommenen oder abgesogenen Vaginalschleim die zelligen Bestand-

teile fast nur aus desquamierten Oberflächenzellen bestehen, enthalten die mit einer Öse oder einem Spatel am Scheidendach sowie an den dorso- lateralen Scheidenwänden gewonnenen reinen Schleimhautabstriche neben abgeschilfert Oberflächenzellen vorwiegend Zellen der tieferen Lagen, sodaß auf Grund dieser Tatsache die prozentualen Anteile der verschiedenen Zellelemente innerhalb dieser beiden großen Gruppen naturgemäß Schwankungen aufweisen müssen. - Es fällt in diesem Zusammenhang auf, daß diejenigen Autoren, welche eine einwandfreie Zyklusdiagnostik an Hand von Vaginalabstrichen bejahen, ihre Untersuchungen vor allem an Ausstrichen von Vaginalschleim (welchen sie in den meisten Fällen dem mittleren-caudalen Drittel des Vaginalrohres entnahmen) und weniger an reinen Schleimhautabstrichen (wie sie in der vorliegenden Arbeit zur Anwendung kamen) durchführten. Andererseits erzielten einige andere Autoren mit der gleichen Methode gegenteilige Resultate.

- 4.) Es mag sein, daß u.U. auch das Alter und die Rasse der Tiere bei den bisherigen Untersuchungen zu wenig berücksichtigt worden sind. KÜST und SCHAETZ betonen nämlich, daß bei den Rindern Pubertät und Klimakterium nicht einheitlich, sondern sehr verschieden verlaufen und sowohl von der Rasse als auch dem Klima abhängig sind, und es ist keineswegs erwiesen, ob nicht auch bei den Rindern (wie es z.B. nach den Ausführungen ZINSERS bei der Frau der Fall ist) die zyklischen Veränderungen des Vaginal-epithels und vor allem der oberflächlichen Zellschichten mit dem Alter des Tieres einen Wandel erfahren, und es demzufolge bei der Beurteilung von Vaginalabstrichen selbst bei gleichaltrigen Kühen oder Färsen keineswegs gleichgültig ist, ob es sich um früh- oder spätreife Rinderrassen handelt.

Jedoch weisen auch stets in gleichen Scheidenabschnitten mit den gleichen Instrumenten bei annähernd gleichaltrigen Tieren einer Rasse entnommene Vaginalabstriche innerhalb einiger von anderen Autoren durchgeführten Versuchs-

serien völlig unterschiedliche Ergebnisse auf, die mit den oben angeführten Tatsachen und Erwägungen nicht erklärt werden können. - Die in der vorliegenden Arbeit an zehn Kühen (von denen etwa 5 gleichaltrig waren und aus demselben Bestand stammten) durchgeführten Versuchsserien ergaben z.B., daß (in Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen GASTELLS) selbst bei demselben Tier die während zweier aufeinanderfolgender Zyklen nach der gleichen Methode gewonnenen Vaginalabstriche keine einheitlichen, prägnanten zyklischen Veränderungen des Zellgehaltes erkennen ließen.

- 5.) Der gesamte Geschlechtszyklus bei Mensch und Tier ist das Resultat komplizierter innersekretorischer, organischer und nervöser Vorgänge, deren Harmonie durch eine große Zahl exogener und endogener Einflüsse gefährdet und erschüttert werden kann, wobei die exogenen Momente bei weitem überwiegen (KÜST und SCHAETZ). "Es spielt hier unverkennbar ein Prinzip der Sekretionsverschiebung im Rahmen des Anpassungssyndroms mit, wobei der Funktionskreis der Fortpflanzung zugunsten der Anpassung zurücktreten muß." - "Die Auswirkungen machen sich als Störungen der Intensität und Periodizität, sowie in Phasenverschiebungen und parazyklischen Zuständen bemerkbar." (zit. nach KÜST und SCHAETZ, S.64 und S.107)

Von den oben zitierten Autoren wird im einzelnen ausgeführt, daß gute Pflege, Mangel an Licht, frischer Luft und freier Bewegung, ungesunde Stallverhältnisse (wie Hitze, Kälte, Feuchtigkeit, Zugluft u.a.m.), bei empfindlichen Schlägen oder Einzeltieren auch Stall-, Orts- und Klimawechsel, sogar die einfache Aufstallung der Weidetiere, extrem hohe Milchleistungen, zu geringe Ernährung oder in seiner Zusammensetzung und Beschaffenheit ungeeignetes Futter, Überfütterung (vor allem auch Eiweißüberfütterung), Mangel an anorganischen Substanzen (Calcium, Spurenelemente) sowie Vitaminmangel - Störungen im gesamten Hormonhaushalt und damit eine Hemmung, Unregelmäßigkeit oder Trägheit des Zyklusablaufes bedingen

können.

- 6.) HANSEL, ASDELL und ROBERTS wiederum suchen die Ursache für die unklaren zyklischen Veränderungen des Vaginalepithels u.a. in einem bei Rindern im Vergleich zu anderen Tieren besonders niedrigen Hormonspiegel.

Da (neben angeborenen Schäden, allgemeinen Krankheitsursachen oder pathologischen Veränderungen der innersekretorischen Drüsen selbst) alle oben angeführten exogenen und endogenen Einflüsse sich mehr oder weniger störend auf die Keimdrüsenfunktion und somit auch auf die zyklischen Veränderungen ihrer hormonellen Erfolgsorgane (Eileiter, Uterus, Scheide) auswirken können, und schon eine Außerachtlassung der unter 1-4 angeführten Gesichtspunkte zu Fehlergebnissen führen kann, sind die so erheblich voneinander abweichenden Resultate der bei Rindern durchgeführten vaginalzytologischen Untersuchungen nicht verwunderlich.

Es mag sein, daß sich (unter Berücksichtigung der Komplexität des Vaginalepithels) bei einigen Rinderbeständen oder auch Einzeltieren, welche auf Grund ihrer Konstitution und besonders günstiger Umwelteinflüsse sehr deutlich ausgeprägte und gleichmäßige zyklische Veränderungen am gesamten Genitalapparat aufweisen, die einheitlichen positiven Ergebnisse von FREI und METZGER, SCHATALOW, THIÉRY u.a. bestätigen lassen. Jedoch scheint es aus den oben angeführten Gründen unmöglich zu sein, mit der in der vorliegenden Arbeit angewandten Untersuchungsmethode eine allgemein gültige und zuverlässige Brunst- oder Zyklusdiagnostik durchführen zu können.

V. Zusammenfassung.

=====

Mit der allgemeinen Verbreitung der künstlichen Besamung in der Rinderzucht hat die sichere Brunstdiagnose ständig an praktischer Bedeutung gewonnen. Es ist bekannt, daß die äußerlich wahrnehmbaren Brunstsymptome erheblichen individuellen Schwankungen unterworfen sind und auch eine rektale Untersuchung nicht in allen Fällen eine sichere Erkennung der vorliegenden Zyklusphase ermöglicht.

Nachdem bereits verschiedene Arbeiten über die zyklischen, in direkter Beziehung zur Ovarialfunktion stehenden histologischen Veränderungen der Vagina und der Vaginalabstriche bei Nagetieren veröffentlicht worden waren, lag es aus oben angeführten Gründen nunmehr nahe, u.a. vor allem auch beim Rind derartige vaginal-zytologische Untersuchungen durchzuführen.

Die über die zyklischen Veränderungen der zelligen Bestandteile im Vaginalabstrich des Rindes veröffentlichten Arbeiten ergaben jedoch völlig unterschiedliche Ergebnisse. Während einige Autoren die Möglichkeit einer einwandfreien Zyklusdiagnostik mittels Scheidenabstriche bejahen, lehnen andere diese Methode der Zyklusdiagnostik als zu unsicher oder unmöglich ab.

Die eigenen vaginal-zytologischen Untersuchungen erfolgten:

- 1.) an 220 Geschlechtsorganen frisch geschlachteter Rinder, deren Eierstocksbefunde jeweils aufgezeichnet wurden und
- 2.) an 10 nichttragenden, genitalgesunden Kühen, von denen im Abstand von 1-2 bzw. 3-4 Tagen während je zweier aufeinanderfolgender Zyklen Vaginalabstriche entnommen und die ovariellen Veränderungen mittels rektaler Untersuchungen verfolgt werden konnten.

Die Materialentnahme erfolgte mit einer Platinöse unter genauer Augenkontrolle. - Bei den Geschlechtsorganen der frisch geschlachteten Tiere wurden die Vaginalabstriche etwa 4-6 cm cranial und bei den zehn Versuchskühen etwa eine Handbreit caudal des Orificium externum uteri entnommen. Anschließend wurden die Präparate in einem Äther-Alkoholge-

mäsch (ää) fixiert und einer polychromen Färbung (Kombination der Färbung nach SHORR mit Hämatoxylin-HARRIS) unterzogen, durch welche neben den rein morphologischen auch histochemische Veränderungen der Zellen infolge ihrer unterschiedlichen Farbaffinität hervorgehoben werden.

Um die vaginalen Zellbilder auswerten zu können, wurden die in ihnen auftretenden Zellen nach morphologischen und färberischen Gesichtspunkten in Zellgruppen eingeteilt. - Bei der Ausdifferenzierung der Zellbilder wurden jeweils 200 Epithelzellen sowie das Vorhandensein von Leukozyten, Erythrozyten, Zelldetritus und Phagozytose berücksichtigt, die prozentualen Anteile der verschiedenen Zellelemente errechnet und in nach Zellgruppen unterteilte Schemen eingetragen.

In Übereinstimmung mit den an Vaginalschnitten von Rindern durchgeführten histologischen Untersuchungen von MURPHEY und COLE, deren Ergebnisse z.T. auch an Hand eigener Kontrollschnitte bestätigt werden konnten, enthielten die im Cervikalbereich der Vagina entnommenen Abstriche nur zellige Bestandteile eines geschichteten Zylinderepithels, während die weiter caudal (aber cranial des Vestibulums) gewonnenen Abstriche vornehmlich Zellen eines geschichteten Übergangs- oder Plattenepithels aufwiesen.

Bei der Auswertung der im Cervikalbereich der Vagina entnommenen Abstriche zeigten die Zellen des Zylinderepithels z.T. eine durchaus unterschiedliche Form, Größe und Farbaffinität sowohl des Zellplasmas als auch der Zellkerne. Jedoch waren die Unterschiede zwischen den einzelnen Zelltypen derart unscharf ausgeprägt, daß von einer Gruppierung dieser Zellen nach rein morphologischen Gesichtspunkten abgesehen wurde. Bezüglich ihrer Anordnung in kompakte Zellverbände, lockere Zellgruppen oder vereinzelt bis massenhaft lose nebeneinander liegende Einzelzellen ergaben sich hingegen völlig voneinander abweichende Bilder.

Eine prägnante und gesetzmäßige Beziehung zwischen dem Auftreten der jeweils überwiegenden Zelltypen und den verschiedenen typischen Eierstocks- und Vaginalbefunden (Vorhandensein eines reifen Follikels oder eines Corpus luteum

im Blütestadium; großzystische Entartung oder senile Atrophie der Ovarien sowie Bruntschleim usw.) konnte jedoch nicht ermittelt werden.

Bei den etwa eine Handbreit caudal des Orificium externum uteri gewonnenen Vaginalabstrichen waren Form, Anordnung und Farbaffinität der von geschichteten gemischten oder Plattenepithelien stammenden zelligen Bestandteile sowie das Vorkommen von Leukozyten, Erythrozyten, Zelldetritus und Phagozytose ebenfalls derartigen unregelmäßigen Schwankungen unterworfen, daß selbst bei demselben Tier während zweier aufeinanderfolgender Zyklen die im gleichen Vaginalbereich entnommenen Abstriche (in Übereinstimmung mit den Untersuchungsergebnissen von COLE, SCHÜMANN, GASTELL, FERRING, HANSEL, ASDELL und ROBERTS, CROTTO, WERNER und GELLERT) keine einheitlichen signifikanten zyklischen Veränderungen erkennen ließen. - Schollen fanden sich verschieden zahlreich in allen Zyklusstadien, sodaß auch hierin die Feststellungen von FREI und METZGER, SCHATALOW, AJELLO und auch THIÉRY nicht bestätigt werden konnten.

Die auffallende Diskrepanz zwischen den Beobachtungen der oben angeführten Autoren sowie die Untersuchungsergebnisse der vorliegenden Arbeit lassen den Schluß zu, daß es nicht möglich ist, an Hand der morphologischen Zusammensetzung der durch Schleimhautabstriche im Bereich zwischen Vestibulum und Cervix gewonnenen vaginalen Zellbilder eine zuverlässige Zyklusdiagnose zu stellen.

VI. Literaturverzeichnis.

=====

1. A j e l l o , P.:
Erhebungen und Betrachtungen über das Zellbild des Vaginalsekretes während des Brunstzyklus und in der Trächtigkeit des Rindes.
Nouvo Ercolani Torino 45, 257 (1940)
2. A l l e n , E.:
The estrous cycle in the mouse.
Americ. Il. of Anatomy 30, 297 (1922)
3. C o l e , H. H.:
A study of the mucosa of the genital tract of the cow with special reference to the cyclic changes.
Americ. Il. of Anatomy 46, 261 (1930)
4. C r o t t o , N. R.:
Cytology of the bovine vagina.
Revista de medicina veterinaria, B.Aires 34, 91 (1952)
(Vet. Bull. 1953)
5. D i e r k s , K.:
Der normale mensuelle Zyklus der menschlichen Vaginalschleimhaut.
Arch. f. Gynäk. 46, 130 (1927)
6. D i e r k s , K. u. M ü n s t e r , C.:
Polarisationsoptische Studien am menschl. Vaginalepithel.
Arch. f. Gynäk. 152, 1 (1932)
7. D o z s a , L.:
Cytology of vaginal scrapings in cows.
Die Vet.- Med. 1, 126 (1956)
8. F e r r i n g :
Scheidenabstrich und Brunstdiagnose beim Rind.
Diss. München (1937)
(Jahresbericht Ellenberger-Schütz 63, (1938))
9. F r e i , W. u. M e t z g e r , E.:
Die Sexualperiodizität in der Vagina des Rindes.
Berliner tierärztl. Wschr. 39, 645 (1926)

10. F r e i , W. u. L u t z , E.:
Der heutige Stand der Forschung über das Oestrushor-
mon und die Nymphomanie des Rindes.
Virch. Arch. 271, 572 (1929)
11. G a s t e l l , H.:
Über den Nachweis stattgehabter Brunst der Kühe durch
die histologische Untersuchung des Vaginalschleims
unter besonderer Berücksichtigung der Milch bei der
Brunst.
Diss. Berlin (1933)
12. G e l l e r t , R.:
Exfoliativzytologische Untersuchungen aus dem Genitale
des weiblichen Rindes unter Berücksichtigung der Zy-
klusphasen.
Diss. Berlin (1954)
13. H a n s e l , W., A s d e l l , S. A. u.
R o b e r t s , S.:
Vaginal smear of the cow and causes of its variation.
Wiener tierärztl. Mschr. 38, 698 (1951)
14. H e l l i c h , W.:
Untersuchungen über den Zyklus bei der Stute.
Diss. Hannover (1940)
15. H e t z e l , H.:
Die Unfruchtbarkeit der Haussäugetiere.
Gustav Fischer-Verlag Jena (1940)
16. K r a t z h e l l e r , K.:
Untersuchungen über das Zellbild von Vaginalabstri-
chen der Hündin im Färbeverfahren der Methode Papa-
nicolaou.
Diss. Giessen (1956)
17. K u r o s a w a , R.:
Über die Frühdiagnose der Trächtigkeit bei der Stute
durch vaginale Untersuchung, insbesondere durch Un-
tersuchung von Scheidenschleim.
Tierärztl. Rundschau 345, (1931)
18. K ü s t , D. u. S c h a e t z , F.:
Fortpflanzungsstörungen der Haustiere.
Ferdinand Enke-Verlag Stuttgart (1953)

19. M a i e r , Th.:
Untersuchungen über den Zyklus der Stute.
Diss. Hannover (1941)
20. M u r p h e y , H. S.:
Studies of the estrous or genital cycle of the ox.
Il. of the Americ. Vet. Med. Assoc. 68, 598 (1924)
21. P a p a n i c o l a o u , G. N.:
The sexual cycle in the human female as revealed by
vaginal smear.
Americ. Il. of Anatomy 52, 519 (1933)
22. P a p a n i c o l a o u , G. N., T r a u t , H.F. u.
M a r c h e t t i , A. A.:
The epithelia of women's reproductive organs.
New York 1948
23. P u n d e l , P. J.:
Les frottis vaginaux et cervicaux.
Masson Co. Zie. Paris (1950)
24. R i e c k , G. W. u. K r a t z h e l l e r , K.:
Zytologie des desquamierenden Vaginalepithels der Hün-
din und ihre Anwendung für die Zyklusdiagnostik.
Zentralbl. f. Vet.-Med. 2, Heft 1, 82 (1955)
25. R u n g e , H.:
Gynäkologische Zytologie. Vorträge und Diskussionen
auf dem Symposium in Heidelberg (1953).
26. S c h a t a l o w , R.:
Zur Frage des Geschlechtszyklus der Pferde und Kühe
nach dem mikroskopischen Bilde des Vaginalabstriches.
Berliner tierärztl. Wschr. 6, 81 (1933)
27. S c h r e y e r , W.:
Untersuchungen über die histologischen Veränderungen
der Schleimhäute des weiblichen Rindes im Brunstzy-
klus, ihr Vergleich mit den diesbezügl. Verhältnissen
bei den übrigen Säugetieren.
Ztschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgeschichte 100,
40 (1933)
28. S c h ü m a n n , W.:
Beitrag zur diagnostischen Verwertbarkeit der zelligen

Bestandteile und des Schleims im Scheidenabstrich von Rindern.

Diss. Hannover (1932)

29. S t e i n b a c h , G.:
Brunstdiagnose beim Schwein durch Scheidenabstrich.
Diss. München (1951)
30. T h i é r y , G.:
Characteristics of normal and abnormal vaginal smears
in the mare, cow, sow, bitch and cat.
Rec. med. vet. 129, 941 (1953)
31. T r a u t m a n n , A. u. F i e b i g e r , J.:
Lehrbuch der Histologie und vergleichenden Mikrosk.
Anatomie der Haustiere.
Paul Parey-Verlag Berlin (1949)
32. W a g n e r , H.:
Mikroskopische Brunstschleimuntersuchungen bei Stuten unter besonderer Berücksichtigung des Leukozytenbefundes.
Dtsch. tierärztl. Wschr. 9, 134 (1934)
33. W e r n e r , A.:
Zytologische Untersuchungen am Brunstsekret des Rindes.
Diss. München (1953)
34. W i e d , G. L. u. C h r i s t i a n s e n , W.:
Die Zytolyse von Epithelien des Vaginalsekretes.
Geburtshilfe und Frauenheilkunde 13, 986 (1953)
35. Z i n s e r , H. K.:
Zytodiagnostik in der Gynäkologie.
Gustav Fischer-Verlag Jena (1951)

Bildtafeln

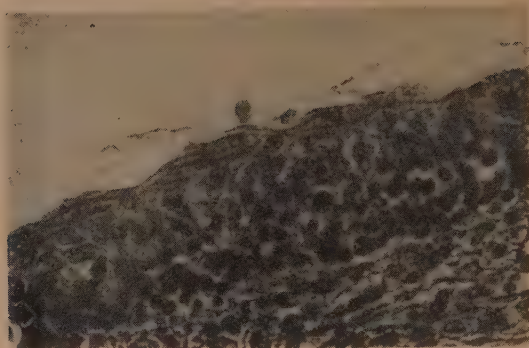


Abb. 1 : Caudales Drittel der "Vagina proper".

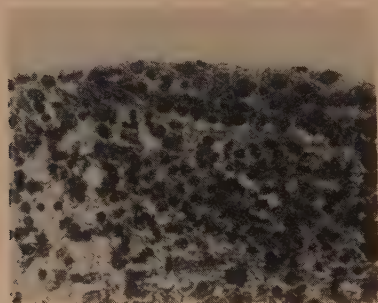


Abb. 2 : Mittleres Drittel der "Vagina proper".

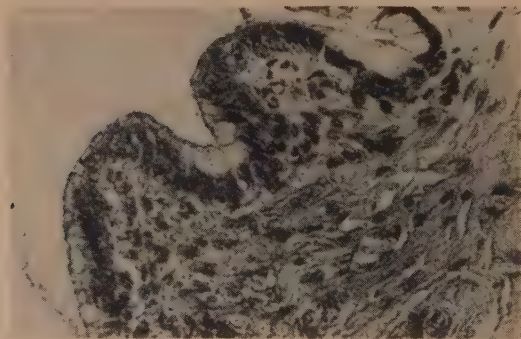


Abb. 3 : Cervikalbereich der "Vagina proper".
(4 cm von dem Orificium ext. uteri entfernt)

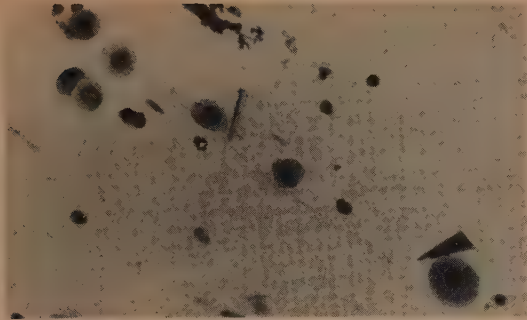


Abb. 4 : Zellen der Gruppe I

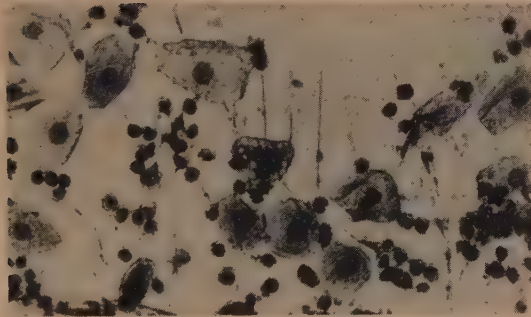


Abb. 5 : Zellen der Gruppe II

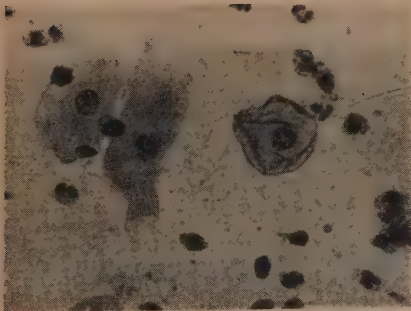


Abb. 6 :
Zellen der Gruppe III A u. II

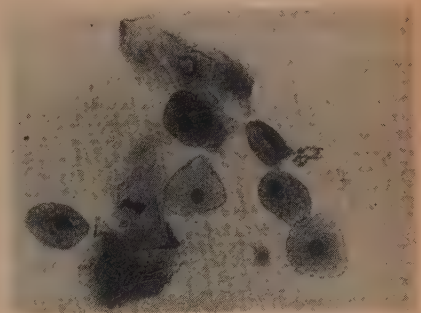


Abb. 7 :
Zellen der Gruppe III A u. B,
II u. I

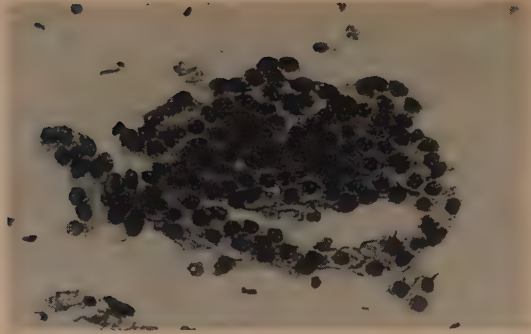


Abb. 8 : Zellen der Gruppe IV

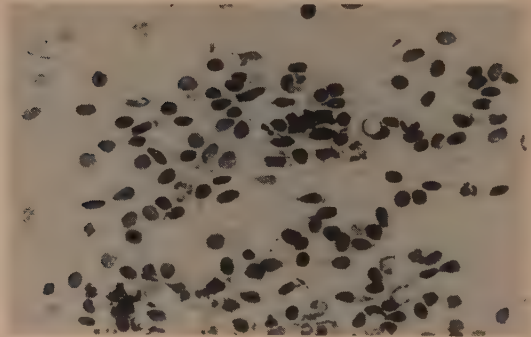


Abb. 9 : Gruppe V



Abb. 10 : Zellen der Gruppe VI

Nach Abschluß dieser Arbeit möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Küst für die liebenswürdige Überlassung des Themas und für die Schaffung der für die Durchführung der Arbeit erforderlichen Voraussetzungen herzlich danken.

Für die jederzeit freundliche Unterstützung bei meiner Arbeit bin ich Herrn Dr.med.vet. W.Ullner besonders dankbar.

Lebenslauf

Am 6. September 1930 wurde ich als Tochter des Dr.rer.pol. August Granderath und seiner Ehefrau Hildegard geb. Schaub in M.-Gladbach geboren. 1934 verzogen meine Eltern nach Viersen, wo ich von 1937 bis 1939 die Volksschule besuchte. 1939 siedelten meine Eltern nach Bonn über. Dort besuchte ich bis zum Herbst 1941 die Volksschule, um anschließend in die Clara Schumann-Schule Bonn (Städt. Mädchengymnasium) aufgenommen zu werden.

Mein Vater verstarb im Januar 1945. - Am 15.5.1945 trat ich als kaufmännischer Lehrling in die Firma Louise Craemer-Kuhnert in Bonn ein. Während meiner 2 1/2 jährigen Lehrzeit besuchte ich die kaufmännische Berufsschule und bestand am 15. 11.1947 die kaufmännische Gehilfenprüfung.

Anschließend war ich 1/2 Jahr in einem Arzthaushalt tätig. - Ostern 1949 wurde ich wieder als Schülerin in die Clara Schumann-Schule Bonn aufgenommen, an welcher ich am 11.3.1952 die Reifeprüfung ablegte.

Im Frühjahr 1952 wurde ich zum Studium der Veterinärmedizin an der Justus Liebig-Hochschule in Giessen zugelassen und bestand dort 1954 die tierärztliche Vorprüfung. Mit dem Ende des Sommersemesters 1956 exmatrikulierte ich an dieser Hochschule, um mich am 1.10.1956 der tierärztlichen Prüfung zu unterziehen.

Nach dem im Januar 1957 bestandenen Examen leistete ich vom 15.2. bis zum 15.8.1957 meine Praktikantenzeit an den Veterinärkliniken der nunmehrigen Justus Liebig-Universität ab und erhielt mit dem 4.9.1957 meine Approbation als Tierärztin.

Mit der vorliegenden Arbeit beschäftigte ich mich seit dem Sommer 1955.

